Das Formproblem in der Naturphilosophie der Gegenwart

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Konstantin Spetsieris
aus Kefallonien – Griechenland

HANSADRUCKEREI MÜNCHEN
1938

Das Formproblem in der Naturphilosophie der Gegenwart

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Konstantin Spetsieris
aus Kefallonien – Griechenland

HANSADRUCKEREI MÜNCHEN
1938

Referent: Prof. Dr. F. J. von Rintelen.
Tag der mündlichen Prüfung: 6. Juli 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät München.

Meinem Onkel

JOACHIM SPETSIERIS

gewidmet

Daß ich erkenne, was die Welt
im innersten zusammenhält,
schau alle Wirkungskraft und Samen
und tu nicht mehr in Worten kramen.

Goethe, Faust I.

INHALT

Seite

EINLEITUNG 9

I. TEIL. DIE ENTSTEHUNG DER ORGANISCHEN FORMEN:

1. Formen der anorganischen und der organischen Natur 15
2. Ursprung und Entwicklung der organischen Formen 18
3. Die treibenden Kräfte der Formenentwicklung . . 24
4. Die Formbildung bei jedem einzelnen Lebewesen . 30

II. TEIL. DAS FORMPROBLEM UND DIE NATURPHILOSOPHISCHEN THEORIEN MECHANISMUS, VITALISMUS, FINALISMUS:

1. Die mechanische Naturauffassung 38
2. Der Vitalismus 43
2. Der Finalismus 48

III. TEIL. DIE ONTOLOGIE DER GEGENWART UND DAS FORMPROBLEM:

1. Die neue Wirklichkeitslehre und die induktive Ontologie 55
2. Die Seinsschichten 57
3. Die Lebensschicht 62

SCHLUSS 67

Literatur 71

Namensregister 74

Sachregister mit Erläuterung von Fachausdrücken . . 75

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548311_0006

EINLEITUNG

Der Blick des suchenden Menschen wendet sich im Verlaufe seiner geistigen Entfaltung sowohl als einzelnes Individuum als auch in seinem philosophischen Denken im Ganzen zunächst nach außen, nach der Natur, welche *„πρώτη πρὸς ἡμᾶς"* nach Aristoteles ist. Deshalb war die Philosophie der Natur *„ὁ πρῶτος λόγος τῶν Ἑλλήνων"*.

In der Neuzeit und besonders in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde bei den großen Fortschritten der Einzelnaturwissenschaften von vielen Forschern die Meinung geäußert, daß dieses Fach der Philosophie überflüssig sei. Sie sagten, daß die Naturphilosophie etwas nicht nur Unmögliches und Phantastisches, sondern auch die wirkliche Wissenschaft Gefährdendes sei. Alles, was wir über die Natur lernen können, sagten sie, werden wir erreichen durch die einzelne Forschung, welche keine allgemeine Naturanschauung braucht, weil wir nur Einzelkenntnisse über die Phänomene und Dinge haben können, und diese werden uns die Beobachtung und das Experiment geben.

Diese Behauptung aber ist unbegründet. Gerade die größten Naturforscher, welche die Einzelkenntnis gefördert haben, haben als Krönung ihrer analytischen Bemühungen eine höhere Synthese über das Ganze der Natur aus innerer Notwendigkeit empfunden. Haering bemerkt treffend: *„Kein Naturwissenschaftler kann sich jenem allgemein menschlichen Streben auf die Dauer verschließen, die Ergebnisse seiner Einzelwissenschaft mit denen anderer Einzelwissenschaften, aber auch mit den letzten Bedürfnissen seines Herzens und Gemüts irgendwie in Einklang zu bringen, d. h. sie doch schließlich irgendwie einer Gesamtweltanschauung mehr oder weniger bewußt einzugliedern."*[1]

Die Naturphilosophie ist absolut notwendig für das menschliche Denken, weil sie die von den exakten Wissenschaften erarbeiteten Tat-

[1] Haering Th., Naturphilosophie in der Gegenwart, im Band: Deutschland in der Wende der Zeiten, Stuttgart 1934, S. 148.

sachen aus ihrer Isolierung und Begrenztheit in Einklang mit den anderen Erscheinungen des Seins, den seelischen und geistigen, bringt, damit sie in diesem Ganzen ihren wirklichen Wert und ihre Bedeutung bekommen.

Die Meinung auch, daß die einzig mögliche Berührung unseres Geistes mit der Natur nur die durch die nackte Beobachtung und das Experiment sei, ist noch weniger beständig. Durch sie wird die positive Wirkung des Verstandes im Verhältnis zu den Sinnen während der Erlangung der Kenntnisse verkannt. Es wird auch vergessen, daß die ungeformten Gegebenheiten der Empfindungserfahrung weder das Fundament noch der Ausgangspunkt der Naturwissenschaft sind, sondern nur Gelegenheiten zur Bestätigung eines Gedankens über die Beziehungen der Phänomene und Dinge, welcher in unserer Vernunft vorenthalten war. Ein Beispiel für die Wahrheit dieser Meinung ist der Fall des blinden Schweizer Naturforschers F. Huber, der ausgezeichnete wissenschaftliche Abhandlungen über „das Keimen des Samens" und „das Leben der Bienen" auf Grund von Beobachtungen geschrieben hat, welche er vermittels eines ungebildeten Dieners machte. Eine Anhäufung von Erfahrungen ist so wenig Wissenschaft als ein Haufen von Steinen ein Gebäude bilden kann. Kein Experimentator nimmt alles das passiv an, was ihm von außen kommt. Wenn er durch das Experiment die Natur über ihre Geheimnisse befragt, hat er schon während der Gliederungsart des Experiments eine Theorie gebildet. Die Naturgesetze werden nicht durch die Empfindungen fertig genommen, sondern durch die Vernunft als symbolische Darstellung der ständigen Beziehung zwischen den Phänomenen gebildet. Die allgemeinen Sätze der Physik sind nichts anderes als philosophische Sätze, die das Denken vorwegnimmt, bevor die Erfahrung und das Experiment sie bestätigen. Klassische Beispiele dafür sind die Lehre der jonischen Philosophen über eine einheitliche Weltsubstanz, welche im vorigen Jahrhundert als Prinzip der Erhaltung der Materie und der Energie wiederholt wurde, die atomistische Theorie Demokrits, wiedervertreten durch die neuzeitliche Lehre über die chemischen Elemente und die Meinung Anaximanders über die organischen Wesen, daß sie aus dem Schlamme des Meeres erzeugt waren, welche von der Evolutionslehre erneuert wurde.

Es ist notwendig, daß die allgemeine Weltansicht immer auf philosophischer Basis begründet wird. Der darum sich bemühende Naturforscher soll eine philosophische Vorschulung haben, so daß ihm die ganze Breite der philosophischen Problematik vertraut sei, damit er die passende Lage, welche das Gebiet seiner Theorie in der einheitlichen

Schau des Seins hat, überschauen kann. Andererseits ist es für den Fachphilosophen unentbehrlich, daß er über die festgestellten Ergebnisse der Naturwissenschaften orientiert ist und womöglich mit einem Gebiet von ihnen sich näher beschäftigt hat. Durch eine solche zweiseitige Schulung wird von Seite der Philosophie ein leerer Dogmatismus vermieden und von Seite der philosophierenden Naturforscher eine mangelhafte Induktion.

So verstanden bleibt die Naturphilosophie in dauernder enger Verbindung und Wechselwirkung mit den anderen philosophischen Disziplinen, der Erkenntnistheorie, der philosophischen Anthropologie und der Kulturphilosophie. Sie ist sogar notwendige Voraussetzung aller dieser Disziplinen, nicht nur allgemein, sondern auch für ihre einzelnen Feststellungen. Ein Beispiel dafür ist die Kopernikanische astronomische Theorie, welche den Menschen von einem Bürger der Erde zu einem Bürger des Weltalls gemacht hatte. Es ist offensichtlich, wie das Selbstbewußtsein des Menschen nach dem Falle des geozentrischen Systems sich wandelte.

In jeder Zeit beeinflußt die Naturphilosophie auch die Lebensziele und Ideale. Die Erzieher und geistigen Führer jeder Epoche formen gemäß ihrer Naturansicht ihre Lebenshaltung. Aber außer diesem bewußt gewollten und systematisch durchdachten Einfluß erfolgt nach H a e r i n g auch eine unbewußte und unwillkürliche Ausdehnung einzelwissenschaftlicher Forschungsergebnisse, Tatsachen oder auch Methoden der Naturwissenschaft zu einer scheinbar gesamtweltanschaulichen Haltung.[2]

Eine zentrale Stellung in der ganzen Naturphilosophie nimmt das Problem der organischen Formen ein, weil diese nicht nur durch den Reichtum ihrer Varietät unmittelbar unser Staunen wecken, sondern weil auch gemäß ihrer Entstehungslehre unsere ganze Naturansicht bestimmt wird.

Unser erster Verkehr mit den Haustieren, den kleinen Freunden unserer Kindheit, erweckt die Neugierde, alles sie Betreffende zu lernen. Sie steigert sich nachher dauernd, wenn wir als Erwachsene die bunte Mannigfaltigkeit des Pflanzenreiches schauen, mit den verschiedensten Formen und Farben von Blumen, Geästen und Früchten und die unzähligen Tierarten mit den unendlich vielen Zügen und Lebensbräuchen. Die großen Tiere, welche die Gefährten der menschlichen Mühen sind und die Herden der kleinen, welche uns so viele Güter schenken, beschäftigen uns nicht nur von der utilitaristischen Seite. Bei den Vögeln mit ihren harmonischen Melodien und dem prunkvollen Gefieder,

[2] op. zit. S. 158.

in der Welt der Insekten mit den trotz ihrer Winzigkeit so komplizierten Lebensgewohnheiten und bei den Einzelligen, welche trotz ihrer Unsichtbarkeit unser Leben so beeinflussen, gipfelt unser Staunen.

Man muß gestehen, daß unsere Aufmerksamkeit sich nicht weniger auch den Phänomenen der anorganischen Natur zuwendet; aber von dem ersten Augenblick an, wo wir diese mit jener vergleichen, kommen wir ganz intuitiv zu dem Gedanken, daß die anorganische Natur geschaffen ist als Rahmen, der den Schönheitsreichtum und die Varietätsfülle der lebenden Wesen hebt.

Als natürliche Folge dieses Staunens tauchen bei dem Menschen folgende Fragen auf: Wie sind alle diese lebenden Wesen entstanden? Füllte unseren Planeten von jeher dieselbe Flora und Fauna, die auch heute besteht und, wenn nicht, welches waren die Kräfte, die zu der Entstehung dieses harmonischen Schmuckes geführt haben? Wie geschieht auch das jeden Augenblick sich wiederholende Phänomen der Geburt neuer Lebewesen aus winzigen und unsichtbaren Samen? Welches ist endlich die Stellung, die das Leben als Gesamterscheinung im ganzen Sein einnimmt?

Aristoteles hat zum erstenmal das menschliche Denken auf die Bedeutung des Formproblems aufmerksam gemacht. Er hatte gegen die jonischen Hylozoisten und den Atomisten Demokrit gelehrt, daß in der Form das Wesen der Dinge liege. Nur durch seine Form und seine Zweckbeziehung wird jedes Naturding zu dem, was es ist. Die wahren Ursachen sind die Endursachen, die stofflichen dagegen nur die Bedingungen des natürlichen Daseins. Ohne die Form ist die Materie nur „*δυνάμει ὄν*", aber keine Substanz. Das Reich der Formen findet sich nicht in einem überhimmlischen Ort, wie Platon sagte, sondern in den Einzeldingen selbst. Während die Materie durchaus passiv ist, ist die Form der aktive Teil, die „Entelechie" des Körpers.[3] Die Seele ist die erste Entelechie, die formende Kraft des lebenden Körpers. So haben wir bei Aristoteles Identität der Form, der Ursache und des Zweckes der den Stoff bewegenden Kraft. Jedes lebende Wesen hat eine individualisierte Seele, die mit ihm geboren und vernichtet wird. Die Arten der Lebewesen sind stabil und die Form eines jeden wird von Generation zu Generation unveränderlich übertragen. So schließt

[3] „*Τὸ γὰρ δυνάμει σὰρξ ἢ ὀστοῦν, οὔτ' ἔχει πω τὴν ἑαυτοῦ φύσιν πρὶν ἂν λάβοι τὸ εἶδος τὸ κατὰ τὸν λόγον, ὃ ὁριζόμενοι λέγομεν τί ἐστι σάρξ, ἢ ὀστοῦν· οὔτε φύσει ἐστίν. Ὥστε ἄλλον τρόπον ἡ φύσις ἂν εἴη τῶν ἐχόντων ἐν ἑαυτοῖς κινήσεως ἀρχὴν ἡ μορφή, καὶ τὸ εἶδος, οὐ χωριστὸν ὄν, ἀλλ' ἢ κατὰ τὸν λόγον. Τὸ ἐκ τούτων φύσις μὲν οὐκ ἔστι, φύσει δέ· οἷον ὁ ἄνθρωπος. Καὶ μᾶλλον φύσις αὕτη τῆς ὕλης· ἕκαστον γὰρ τότε λέγεται, ὅταν ἐντελεχείᾳ ἢ μᾶλλον ἢ ὅταν δυνάμει*". *Ἀριστοτέλους Φυσικ.* 2, 1.

Aristoteles vom Leben jedes Entwicklungsprinzip aus und nimmt als von Anfang an stabile Stufen des Lebensbereiches: Pflanzen, Tiere ohne Vernunft, Menschen an.

Obwohl im Hoch-Mittelalter die Aristotelische Philosophie die vornehmlich herrschende war, wurde die Lehre über die geistig individualisierte Form der Seele zunächst aus dogmatischen Gründen nicht angenommen, weil nach ihr die Seele, die gestaltende Form des Leibes, mit diesem geboren und vernichtet wird. So war jede Annahme eines Jenseits ausgeschlossen und verlor das ganze Drama der Erlösung seine Bedeutung.

In der Neuzeit wird der Unterschied von Form und Materie verworfen. Die Einzeldinge werden als Materie betrachtet und die Form wird nur in der Materie befindlich gedacht. In einem Balken ist schon der Stuhl enthalten. Nur mechanische Bewegung wird in der Natur angenommen und alle spontane Zwecktätigkeit abgelehnt. Die Hauptvertreter dieser Ansicht sind Galilei, Gassendi und Descartes.

Galilei verkündet, daß die Mathematik mit den Triangeln, Kreisen und geometrischen Figuren die einzige Sprache sei, in der das Buch der Natur geschrieben ist, während Gassendi den Atomismus von Demokrit und Lukrez erneuert.

Descartes lehrt, daß es in der Welt zwei Substanzen gibt, die denkende (res cogitans) und die ausgedehnte (res extensa). Substanz der Natur ist die Ausdehnung, in der alles mathematisch bestimmt ist. Alles Geschehen, auch die Lebensvorgänge, sind nach den Prinzipien der Mechanik geregelt. Pflanzen und Tiere sind reine Automaten. Es gibt keinen Unterschied zwischen den Maschinen, die unsere Techniker bauen, und allen Formen, die die Natur von selbst baut.[4] In der Natur gibt es keinen Platz für das Zweckmäßigkeitsprinzip, weil in ihr strenge Notwendigkeit herrscht. Auch wenn angenommen wurde, daß am Anfang nur das Chaos der Dichter war, ist es möglich, daß durch die mechanischen Naturgesetze allmählich die heute bestehende Ordnung in Erscheinung kam.

Dieser Kartesianische Dualismus hatte den größten Einfluß auf die neuzeitliche Philosophie ausgeübt und das ganze europäische Denken durchtränkt. Er hat länger als zwei Jahrhunderte die ganze Lebensstufe als eine eigenständige von der Seinsbetrachtung abgestrichen.

Eine Reaktion gegen diese Naturansicht brachten die Naturforscher, die sich mit dem Studium der Lebewesen beschäftigten. Ihre Aufmerksamkeit wandte sich während dreier Jahrhunderte auf die Beschreibung

[4] Principes IV, 203.

und Klassifizierung der Arten gemäß ihrer äußeren morphologischen Merkmale (Linné, Buffon). Sie nahmen aber an, daß die heute bestehenden Formen von Anfang an fertig erschienen waren.

Mit den Fortschritten der Phaläontologie, vergleichenden Anatomie und Embryologie war in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Frage der treibenden Kräfte der Lebensformen-Entstehung wieder aktuell geworden. Besonders während der letzten Jahrzehnte ist ein ganzes Heer von Forschern mit diesem Problem eifrig beschäftigt und das angehäufte analytische Material führt zu neuen Ansichten über das Leben.

Der Zweck dieser Abhandlung ist, zu zeigen: erstens welcher Teil des Problems durch die neueste analytische Arbeit und die auf sie sich stützenden Theorien geklärt ist; zweitens inwieweit die organischen Formen als Resultat bloß mechanischer Kräfte gesehen werden oder als Ergebnisse eines positiv schöpferisch in der Natur herrschenden Prinzips; und drittens welches die Stellung des ganzen Problems innerhalb der Seinslehre der Gegenwart ist.

ERSTER TEIL

DIE ENTSTEHUNG DER ORGANISCHEN FORMEN

1. FORMEN DER ANORGANISCHEN UND DER ORGANISCHEN NATUR

Formerscheinung haben wir nicht nur bei den lebenden Wesen, sondern auch bei der anorganischen Natur. Die Anordnung der Atome einiger fester Körper nach einem bestimmten Bauplan kann man als die elementarste natürliche Form annehmen. Wenn man zum Beispiel die Moleküle des gewöhnlichen Kochsalzes mit Röntgenstrahlen durchleuchtet, zeigen sie eine regelmäßige Anordnung der Atome der zwei verbündeten Elemente, Chlor und Natrium, von einer tadellos exakten geometrischen Würfelform. Sie schließen ein regelmäßiges Raumgitter von Punkten ein.[5]

Aber die klarsten und auch dem unbewaffneten Auge sichtbaren Formen der anorganischen Natur haben wir in der Welt der Kristalle. Schöne Beispiele dafür sind die Würfel des Pyrits, die sechseckigen Prismen des Quarz, die trapezartigen des Gips, die Nädelchen des Chinin, die Bergkristalle, die des Amethyst und die flüssigen Kristalle. Im Ganzen gibt es zweiunddreißig Klassen von Kristallformationen. Interessant ist der Weg der Erzeugung eines Kristalls. Es wird am Anfang ein Kern gebildet, der allmählich wächst, bis er die der Substanz zukommende Form und Größe erreicht hat. Im Falle ein Stück eines regelmäßigen Kristalls abgebrochen wird und wir ihn, so verstümmelt, in seine Mutterlauge legen, beginnt sich im Bruchbereich neue kristallisierende Substanz anzusetzen, aber nur so lange und so viel, bis die ursprüngliche Form des Kristalls wieder hergestellt ist. So geschieht das eigenartige, daß der verstümmelte Kristall als ein morphologisches Ganzes reagiert.

Auch bestimmte Formen aus Kupfervitriol- und Blutlaugensalzlösung sind besonders von einigen Forschern berücksichtigt und „künstliche Zellen" genannt worden. Neuerdings hat man Gebilde erzeugt, die äußerlich täuschend einer Algenkolonie gleichen und „künstliche Pflan-

[5] Bavink B., Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften, eine Einführung in die heutige Naturphilosophie, 5. Aufl., Leipzig 1933, S. 14.

zen" genannt werden. Von Anhängern der Gestalttheorie (W. Koehler) wurde die gleichförmige Verteilung einer elektrischen Ladung auf einer Metallkugel oder eines Gases in einem Behälter bereits als Gestalterscheinung angenommen.

Die Kristalle mit ihrer Regelmäßigkeit und die zellenartigen und pflanzenartigen Gebilde der anorganischen Substanzen wurden von vielen Naturforschern als Uebergang zwischen organischer und anorganischer Natur betrachtet. Sie sahen zwischen den zwei Welten keinen qualitativen Unterschied, sondern einen solchen von quantitativer Verwicklung. Die Organismen, sagten sie, sind nichts anderes als eine kompliziertere Entwicklung des Kolloidalzustandes und der Formbegriff ist nicht nur eine exklusive Eigenschaft des Lebens, soweit wir ihn auch bei der anorganischen Natur finden.

Diese Behauptung ist entstanden bei einigen Forschern aus einer unbewußten Tendenz zur Bewahrung der Einheit der Natur und bei anderen zur Begründung eines philosophischen Monismus. Sie hat auch heute noch Anhänger, jedoch kann sie einer kritischen Prüfung nicht standhalten. Zwischen anorganischen und organischen Formen besteht ein Unterschied von ontologischer Stufe und nicht von quantitativer Verwicklung. Obschon wir die Bedeutung der statischen geometrischen Form des Kristalls und das eigenartige Phänomen der Regeneration seiner verstümmelten Teile anerkennen, haben wir zu bemerken, daß alle diese anorganischen Formen bloß Anhäufungen von gleichartigen materiellen Teilen und Gebilden gleich der Summe ihrer Teile sind. Jm Vergleich mit den organischen sind sie arm und bleiben so lange bestehen, als die speziellen äußeren Bedingungen für ihr Vorhandensein gegeben sind. Wenn nur ein Faktor wechselt, dann lösen sie sich auf. Die organischen Formen im Gegenteil in ihrer unendlichen Varietät von der Amoebe bis zum Menschen und von dem Moose bis zu der hochgipfeligen Eiche sind nicht das Resultat der Summation gleichartiger materieller Elemente, sondern bestehen aus verschiedenartigen Teilen, die in ihrer Verbindung ein Ganzes machen, welches in seinen Funktionen differenziert ist und trotz der Mannigfaltigkeit der Organe eine Einheit zeigt. Sie sind nicht statisch, sondern bilden etwas in dauerndem Werden Stehendes, sie leben. Aus winzigen Anfängen beginnend, ergänzen sie ihre Entwicklung, passen sich an die dauernd wechselnden, oft feindlichen äußeren Bedingungen an, erneuern sich dauernd durch die Assimilierung von Substanzen der äußeren Welt, reparieren die stattfindenden Schädigungen, erzeugen neue, ihnen gleiche

Wesen, reagieren auf die äußeren Reize, und auf den höheren Stufen bringen sie Bewußtein von Reiz und Reaktion in Erscheinung, mit reicher Gefühlsfärbung und legen zur Verwirklichung eigene Zwecke vor.

Auch der Stoff, aus dem sich die organischen Formen bilden, ist einzigartig. Er findet sich nur bei ihnen. Bei jeder organischen Art zeigt sich eine besondere chemische Zusammensetzung, wenigstens für das Protoplasma, das Eiweiß und das Blut. Diese organischen chemischen Synthesen haben noch die besondere Eigenschaft, sich jeweils gemäß der inneren oder äußeren Notwendigkeit des Organismus zu neuen Verbindungen umzugestalten. So taucht die Frage auf, warum der Organismus nur im passenden Augenblick und nicht dauernd die notwendigen chemischen Wandlungen zur Erhaltung des Ganzen vollzieht.

Schon das niedrigste organische Wesen, das Spirillum parvum, von einer Länge von ein bis drei zehntausendstel Millimeter[6] ist etwas vollkommen anderes als die kompliziertesten chemischen anorganischen Systeme.

Die Bildung und die beharrliche Erhaltung der lebenden Form trotz der gegen sie wirkenden physikochemischen Einflüsse ist das größte Rätsel der Naturphilosophie. Alle anderen Lebensfunktionen und Aeußerungen in Beziehung zu der Form bekommen Sinn und Bedeutung. Das Wachsen nach Volumen, welches ein Ende nimmt, sobald der Organismus die der Art zukommende Größe erreicht hat, die Zellteilung und die Assimilation der Ernährungssubstanzen finden sich in einer solchen Abhängigkeit von der Form, wie wir sie bei keinem anorganischen System sehen.

Wenn auch die chemische Erforschung des lebenden Stoffes noch so große Fortschritte macht, wird sie uns doch niemals sagen, was das Leben ist, weil sie nur nach der materiellen Beschaffenheit der Lebewesen forscht. Das aber ist ein Erfassen des Zustandes des Organismus nur in einem gegebenen Augenblick und diese Forscher sehen nicht den ganzen Reichtum der Lebensäußerung, der das Wesen des Lebens ausmacht. Nur im Sinne dichterischen Vergleichens kann man sprechen über Aehnlichkeit der organischen Formen, Pflanzen und Tiere, und der anorganischen, Kristalle, Kolloidallösungen und chemischen Gebilde. Alverdes bemerkt treffend: *„Es ist, als ob man die aktive Lokomotion eines Wurmes aus den passiven Bewegungen, die ein in einem Bache befestigtes Seil ausführt, erklären wollte."*[7]

---

[6] Bavink B., op. zit. S. 308.

[7] Alverdes F., Die Ganzheitsbetrachtung in der Biologie. Sitzungsberichte d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg, 67. Bd. 1932, S. 107.

2. URSPRUNG UND ENTWICKLUNG DER ORGANISCHEN FORMEN

Ueber den Ursprung der organischen Formen kann man nichts Sicheres, auch nichts Wahrscheinliches sagen. Nur das eine steht fest, daß auf unserem Planeten das Leben in einem bestimmten geologischen Zeitalter zum erstenmal erscheint. Das geschah in der Periode Kambrium vor tausend Millionen Jahren, wie man aus der Wandlung des Uran in Radium und Blei schätzen kann, sowie aus anderen Zeichen von Anschwemmungen und Sedimentbildungen.[8] Dann sind die ersten Protozoen und Protophyten erschienen. Ueber die Ursachen aber wissen wir nichts.

Die Ansicht einer automatischen Entstehung der Lebewesen, die Aristoteles auch für die Wirbeltiere vertrat, wurde seit dem 17. Jahrhundert aufgegeben, und nach den Entdeckungen von Pasteur geschah dasselbe im Hinblick auf die Protozoen. Sogar Lamarck war dieser Meinung, während Haeckel sie als sicher wenigstens für die entfernteste Vergangenheit betrachtete. Heute hat die experimentelle Forschung bewiesen, daß auch nicht ein einziger Fall automatischer Lebensentstehung bekannt wurde. Das schließt aber logisch nicht aus, daß das ehemals möglich war.

Eine zweite Ansicht ist die, daß das Leben von anderen Sternen gekommen ist. Es ist die Hypothese der Panspermie von Arrhenius. Nach ihr kamen einst, oder kommen vielleicht auch heute noch, im Weltraum zirkulierende Lebenskeime durch Lichtdruck auf die Erde wie auch auf andere Sterne.

Eine Bestätigung dieser Hypothese ist jedoch schwierig, nicht weil es unmöglich ist, daß diese „Kosmozoen" von anderen Sternen zu uns kommen, sondern weil die Erhaltung irgendwelchen Lebens während der Reise durch den leeren Weltraum von Stern zu Stern ausgeschlossen ist. Man hat bewiesen, daß der Druck der elektromagnetischen Wellen auf Gegenstände jenseits einer Kleinheitsgrenze die Anziehungskraft der Gravitation überwinden kann. Es ist bewiesen, daß lebende Keime ihre Triebkraft bewahren können, auch wenn sie mehr als ein Jahr im absolut Leeren bleiben. Ebenso behalten Bakterien und Pilze ihre Lebenseigenschaften bei extremen Temperaturen, — 269° bis + 120°, und so ist die Existenz von Ultramikroben einer Winzigkeit von 12 20 Millionstel Millimeter bestätigt. Aber die Keime dieser Kosmozoen würden unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlen

[8] Caullery M., Le problème de l'évolution, Paris 1931, p. 28.

während ihrer 9000 Jahre dauernden diakosmischen Reise zwischen der Erde und dem nächsten Sonnensystem, Alpha-Centauri, getötet. Außerdem müßte man heute auch solche Kosmozoen finden, die von anderen Sternen zu uns kamen. Etwas solches aber wurde bis heute niemals bestätigt. Im Gegenteil, die Atmosphäre in einer Höhe von 2000 Metern ist frei von jeglichen Keimen. Es wären auch entsprechende Bedingungen notwendig, damit diese Kosmozoen auf der Erde sich weiterentwickeln könnten. Endlich müßten auf unserem Planeten mehrere Entwicklungsreihen von Lebewesen selbständig bestehen. Heute aber bildet das Leben auf der Erde eine einzige Weglinie.[9]

Noch weniger wahrscheinlich ist die Uebertragung des Lebens durch Meteorsteine, weil die Temperatur in dem Augenblick der ursprünglichen Explosion ungeheuer ist und wir noch bei den heute fallenden Meteoriten keine Spur von Leben finden.

Als Schluß aller dieser Erwägungen bleibt:

1. Der Anfangsgrund der ersten lebenden Formen auf der Erde ist uns vollkommen unbekannt, wenigstens bis heute.
2. Dieser erste Anfang ist niemals mehr wiederholt worden.

Wenn aber der Grund der ersten Entstehung des Lebens für uns ein Rätsel ist, so ist uns der Weg, dem es nach seiner Erscheinung folgte, vielfach bekannt in allen Stationen, durch die es ging, und in allen Wandlungen, die es bestand. Die paläontologische Forschung hat diese Frage vollkommen geklärt, weil innerhal der Erdschichten versteinerte Reste von Pflanzen und Tieren seit der ersten Erscheinung des Lebens bis heute geblieben waren. Diese Erdschichten bilden das ungeheure Buch der Natur, in dessen Seiten durch die Fossilien in klar lesbaren Schriftzügen die ganze Geschichte des Lebens geschrieben steht.

Den Zeitraum der tausend Millionen Jahre,[10] die seit dem Anfang des Lebens bis heute verstrichen sind, teilt man in drei große Perioden ein, Paläozoikum, Mesozoikum und Känozoikum genannt.

Die ersten Lebewesen am Anfang des Paläozoikum sind Bewohner der Gewässer, einige Schwämme, Korallen, Ostrakodermen, Echinodermen und Weichtiere. Das Ueberraschende aber bei ihnen ist, daß trotz der kleinen Differenzierung der Reichtum und die Varietät ihrer Formen sehr groß ist. Man hat aus jener Urzeit an Trilobiten allein zweitausend Arten festgestellt. In derselben Epoche erscheinen allmählich die Fische, wirbellos am Anfang, wie der mit Knorpelstab statt Wirbelsäule ausgestattete Amphioxus, dann mit Wirbelsäule. Gleich-

[9] Bavink B., op. zit., S. 309, 321—322.
[10] Caullery M., op. zit., S. 28.

zeitig erscheinen auf dem Lande die Amphibien und Insekten. Das ganze Zeitalter dauert ungefähr sechshundert Millionen Jahre.

Im Mesozoikum erscheinen neben der Erhaltung der Formen der früheren Epoche die Reptilien, wie das Krokodil und die Schildkröte, und auch die Dinosaurier. Einige Reptilien passen sich allmählich dem Luftleben an, wie der Pterodaktylus und der Ramporygchus, und so erscheinen die ersten Vögel. Sie haben das charakteristische Merkmal der Homoeothermie, das heißt der Beibehaltung einer stabilen Körpertemperatur, unabhängig von den Wandlungen der Umwelt. Der Archaeopteryx ist der unbekannte Uebergang zwischen Reptilien und Vögeln. Er hatte einen Schnabel mit Zähnen, die vorderen Extremitäten waren in Flügel gewandelt, an denen man aber Finger unterscheiden konnte, und sein langer Schwanz bestand aus einer Wirbelreihe. Das ganze Zeitalter dauert mehr als zweihundert Millionen Jahre.

Im Känozoikum erscheinen außerdem die verschiedenen Arten der höheren Säugetiere und die ersten Spuren des Menschen, der der jüngste Bewohner unseres Planeten ist. Das ganze Känozoikum dauert ungefähr fünfundsechzig Millionen Jahre. Die ersten Spuren des Menschen finden wir vor einer Million Jahren, und seine Verbreitung auf der ganzen Erde und die Entstehung des Neolithikums erfolgte vor hunderttausend Jahren.

Parallel dazu entwickeln sich die Pflanzenarten während dieser geologischen Zeitalter auf folgende Weise: Im Paläozoikum erscheinen die ersten Pflanzenspuren. Es sind Algen in der Tiefe des Meeres. Nachher kommen die ersten Landpflanzen, farn- und halmartige, aber von erstaunlichen Größen. Alle sind Kryptogamen, ohne Blüte und Befruchtung und vermehren sich durch einzellige Sporen (Palaeophytische Epoche). Im Mesozoikum haben wir zum erstenmal die Unterscheidung von Jahreszeiten, wie die Rinden von Baumstämmen zeigen. Hier haben wir die ersten Bäume mit am Anfang nadelartigen und dann breiteren Blättern. Sie zeigen die ersten Reproduktionsapparate, sind aber Gymnospermen und ohne Blumen (Mesophytische Epoche). Im Känozoikum endlich erscheint die ganze Fülle der höheren Agiospermen-Pflanzen. Sie bringen Blumen in reichster Varietät von Formen und Farben und vielfache Frucht (Neophytische Epoche).

Es ist notwendig zu bemerken, daß wir schon vor dem Paläozoikum organisierte Materie mit unsicheren Spuren von Leben haben, eine Art protoplasmischen Stoffes. Deshalb nimmt man als Vorbereitung des Paläozoikum ein Zeitalter vor ihm an, das Archaikum. In ihm hat die Erscheinung des Urlebens stattgefunden.

Der Weg der Lebensentstehung geht also durch die Stationen Protozoen, wirbellose Tiere, Fische, Insekten, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere, Mensch und Protophyten, Algen, Farne, Laubbäume ohne Blumen, Laubbäume mit Blumen.

Der notwendige, sichere Schluß dieser Uebersicht ist folgender:

Am Anfang erscheinen auf der Erde nur einfache Formen, dann allmählich neben ihnen andere, mannigfaltigere.

Eng verbunden mit diesem Schlusse ist die Frage, ob die älteren und einfacheren Formen sich wandelten, damit aus ihnen die neuen, komplizierteren kommen konnten. Die Antwort ist affirmativ. Es ist zwar das Problem der Uebergangsformen von Art zu Art nicht vollkommen geklärt. Aber erstens ist das Fehlen von diesen kein Beweis gegen die Wandlung, und zweitens haben wir bereits wichtige solche Uebergangsformen. Der erwähnte Amphioxus zum Beispiel ist der Verbindungsring zwischen wirbellosen und Wirbeltieren, während der Archaeopteryx ein solcher zwischen Reptilien und Vögeln ist.

Jedoch ein klassisches Beispiel solcher Entwicklung haben wir beim Pferde, bei dem alle Uebergangstypen erhalten sind. Der niederste aufgefundene Typ, Hyracotherium genannt, hatte vier Finger an den vorderen Beinen und drei an den hinteren, während seine Größe die eines Fuchses war. Der nächstfolgende Typus, Anchitherium, hat nur drei Vorderfinger und Backenzähne und ist von etwa doppelter Größe. Der unserem Pferde vorausgehende Typus, Hipparium, hat noch zwei voll ausgeprägte Seitenfinger, aber sie berühren den Boden nicht mehr. Bei dem heute lebenden Pferd, das doppelt so groß ist als das Hipparium, sind die Seitenfinger ganz atrophisch.[11]

Wir können auch mit Sicherheit behaupten, daß viele Formen, welche die Vorstufen heute bestehender Arten waren, spurlos verschwunden sind. Ein solcher charakteristischer Fall ist der der Meeressäugetiere, der Wale und Sirenen. Diese sind heute vollkommen fischförmig. Damit aber diese Figur erreicht wurde, mußten wichtige Wandlungen in ihrer ganzen Organisation vor sich gegangen sein, was zweifellos graduell geschah.

Für die Formentwicklung spricht auch die vergleichende Anatomie. Die Aehnlichkeit des architektonischen Baues von Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren ist augenscheinlich. Wenn man die vorderen Extremitäten von verschiedenen Tieren vergleicht, die Gebeine, die Flügel, die Flughäute von Fledermäusen, die Grabschaufeln der

[11] Caullery M., op. zit. S. 80—83.

Maulwürfe und die Flossen der Pinguine, findet man dieselben Grundknochen.

Die rudimentären Organe sind auch ein zwingendes Argument zugunsten der Entwicklung. Bei den fischförmigen Walen und Sirenen finden wir zum Beispiel Ueberbleibsel von Becken, bestehend aus im Vergleich zu der Größe der Tiere sehr kleinen Knochenstöckchen. Dasselbe gilt für das atrophische dritte Augenlid des Menschen, die Muskeln des äußeren Ohres, den Blinddarm usw.

Die Entstehung aller Formen des Lebens aus einer Keimzelle und ihre Zusammensetzung aus Zellen vereinigen nicht nur die Tierwelt, sondern auch die Pflanzen in gemeinsamem Ursprung. Auch die Funktionen der Befruchtung und der Mechanismus der Vererbung sind in diesen beiden Reichen vollkommen ähnlich. Der Unterschied beginnt in der Differenzierung der Ernährungsfunktion. Die Pflanzen sind autotroph und bauen ihre Nahrung aus anorganischen Substanzen, während die Tiere heterotroph sind und ihre Nahrung aus schon bearbeiteten organischen Substanzen suchen.

Die Ergebnisse der Embryologie bieten uns noch stärkere Anhaltspunkte für die Wirklichkeit der Entwicklung. Der ganze Gang der Formbildung bei jedem einzelnen Lebewesen während der Embryozeit zeichnet die ganze Artenentstehung auf. In den ersten Stationen ist der Weg bei allen Arten vollkommen derselbe. Ueberall haben wir als Ausgangspunkt das befruchtete Ei und dann Entwicklung durch die Stadien Morula, Blastula, Gastrula. Darauf unterscheiden sich bei allen die Keimblätter, das Entoderm, aus dem der Verdauungsapparat sich bildet, das Ektoderm, aus dem das Nervensystem und die Sinnesorgane, und das Mesoderm, aus dem die anderen Organe kommen.

Die Embryo der Otter zeigen rudimentäre hintere Beine, die sich nach dem Ende der Embryonalentwicklung rückbilden. Der Blutkreislauf-Apparat der Säugetiere und Vögel bringt während ihrer Formung Anlagen von Kiemenarterien eines Fisches mit beiderseits drei oder mehreren Verzweigungen der Aorta, wie auch Kiemenfurchen in Erscheinung, die dann verschwinden. Alle diese Merkmale zeigen, daß das Säugetier ein Wirbeltier ist, welches das Stadium des Fisches[12] über-

---

[12] Anaximander hat im Altertum zum erstenmal das Entwicklungsprinzip intuitiv geahnt. So lesen wir bei Plutarque:

„Ἀναξίμανδρός φησι ἐν ὑγρῷ γεννηθῆναι τὰ πρῶτα ζῶα φλοιοῖς περιεχόμενα ἀκανθώδεσι, προβαινούσης δὲ τῆς ἡλικίας ἀποβαίνειν ἐπὶ τὸ ξηρότερον καὶ περιρρηγνυμένου τοῦ φλοιοῦ ἐπ' ὀλίγον χρόνον μεταβιῶναι". Περὶ τῶν ἀρεσκ. τοῖς φιλοσόφοις, E. 1Θ. 4. *„Ἐν ἰχθύσιν ἐγγενέσθαι τὸ πρῶτον ἀνθρώπους ἀποφαίνεται καὶ τραφέντας ὥσπερ οἱ παλαιοὶ καὶ γενομένους ἱκανοὺς ἑαυτοῖς βοηθεῖν ἐκβληθῆναι τηνικαῦτα καὶ γῆς λαβέσθαι". Πλουτάρχου Συμποσ. ζητ. Η, η'.* 4.

wunden hat. Die Embryonen des Wals tragen in einer bestimmten Periode Zahntaschen, während sie nach der Geburt nur Barten im Gaumen haben, die mit Zähnen nichts zu tun haben. Das ist ein Beweis dafür, daß die Vorfahren des Wals Zähne trugen.[13]

Die Familie der Pleuronecten-Fische, die immer auf der Tiefe des Meeres aufsitzen, haben beide Augen auf der einen oberen gefärbten Fläche. Im embryonalen Zustand aber liegen beide Augen symmetrisch je eines auf jeder Seite. Jedoch nach zwanzig Tagen freien Lebens versetzt sich auch das andere Auge nach der oberen Seite. Dieses Phänomen zeigt, daß die Asymmetrie der Augen etwas sekundäres ist, das Produkt einer jüngeren Entwicklung.

Ein letzter Hinweis auf die Wirklichkeit der Entwicklung ist das Phänomen der Schmarotzer. Alle Parasiten kommen aus Arten, die ursprünglich frei lebten. Sie bilden im Tierreich keine besonderen Arten, sondern sind wegen ihres neuartigen Lebens nur leicht modifiziert. Bei ihnen beobachten wir einen Rückgang der Bewegungs- und Empfindungsorgane, wie auch des Nerven- und Verdauungssystems. Eigenartiger sind die Wandlungen der Reproduktionsorgane, weil es den Individuen der zwei Geschlechter nicht leicht ist, zusammenzukommen. Die Kymothoiden-Parasiten zum Beispiel bringen den bei den frei lebenden Tieren derselben Art nicht bestehenden Hermaphroditismus in Erscheinung, während bei den Kopepoden das männliche Tier im Vergleich zu dem weiblichen ein Zwerg wird und auf dem Leibe desselben dauernd aufgeheftet ist.

Man soll neben allen diesen Hinweisen auf die Wirklichkeit der Entwicklung die schon erwähnte Tatsache noch klarer unterstreichen, daß bei dem Gang der Entwicklung sich nicht alle Individuen einer Art wandeln, sondern nur eine beschränkte Zahl von ihnen, während die übrigen stabil bleiben. Der Skorpion des Paläozoikums zum Beispiel ist vollkommen gleich den heute lebenden Tieren dieser Art; ebenso gibt es vor fünfunddreißig Millionen Jahren in Bernsteintropfen eingeschlossene Insekten, die ganz dieselben sind wie die heutigen. Neben der Stabilität beobachten wir bei den Formen auch das Fehlen irgend welchen Rückganges. Wir haben wohl ein Verschwinden von Arten, aber kein Beispiel dafür, daß bis zu einer bestimmten Stufe entwickelte Arten auf eine niederere Stufe zurückgekehrt wären. Auch die Frage, ob die Entstehung neuer Arten heute noch weiter vor sich geht, können wir mit Wahrscheinlichkeit negativ beantworten, denn wir haben in der jüngeren

---

[13] Bavink B., op. zit., S. 424—425.

Vergangenheit keinen solchen Fall. Bloß geringere Modifizierungen schon bestehender Formen waren zu beobachten.

Alle diese Erfahrungstatsachen und Hinweise der Paläontologie, vergleichenden Anatomie, redimentären Organe, Embryologie und des Parasitismus führen zu den folgenden Schlüssen:

1. Wir können mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten, daß die Formen der Lebewesen sich von einfacheren zu komplizierteren, oder besser von niedereren zu höheren entwickeln.
2. Nicht alle Individuen einer Art entwickeln sich, sondern nur eine beschränkte Zahl.
3. Wir bemerken keinen Rückgang der Formen.
4. Wir haben Anzeichen dafür, daß die Formenentwicklung ihr Ende erreicht hat.

3. DIE TREIBENDEN KRÄFTE DER FORMENENTWICKLUNG

Die Frage nach den Kräften und Gründen, die zu der Wandlung der primitiven Formen und zur Entstehung von höheren, komplizierteren geführt haben, ist sehr schwer zu beantworten, weil es an Hinweisen fehlt, um zu einem sicheren Schluß zu kommen. Trotzdem sind in den letzten hundert Jahren verschiedene Versuche gemacht und mehrere Lösungen vorgeschlagen worden.

Lamarck hat sich zum erstenmal um 1809 bemüht, in seiner „philosophie zoologique" eine auf empirische Beobachtung sich stützende Erklärung der Formenentstehung zu geben. Er hat behauptet, daß wir in der Tierwelt eine graduelle Stufenfolge von niederen zu höheren Tieren haben, die aber einen unregelmäßigen Aufstieg (gradation irrégulière) darstellt. Die Umweltbedingungen, unter denen die verschiedenen Lebewesen existieren, haben allmählich die Form ihres Leibes und die Art der Organe geschaffen. Er hat beobachtet, daß die Armmuskeln der Turner und Athleten wegen der Uebung mehr entwickelt waren. Er hat also gedacht, daß der Gebrauch eines Organes dieses stark macht, es entwickelt und ihm Bedeutung und Stellung innerhalb des Organismus gemäß der Dauer des Gebrauchs gibt. Nichtgebrauch eines Organes dagegen macht es schwächer und atrophisch, bis zu völligem Verschwinden. Die durch die Umweltbedingungen verursachten Wandlungen befestigt nach Lamarck die Gewohnheit, diese charakteristische konservative Eigenschaft des Lebens. Jeder Wandlung von Organen folgt eine entsprechende Umformung des ganzen Organismus. Diese

Neugestaltung der Organe im einzelnen und der Form im Ganzen wird vererbt auf die Nachkommen des Tieres. „Anpassung" und „Vererbung" sind also nach ihm die Ursachen der Formenentstehung. Der Fall der Giraffe ist das klassische Beispiel zur Erläuterung seiner Theorie. In einer Zeit, als es in den betreffenden Teilen Afrikas große Dürre herrschte und alles Gras verschwand, reckten die Stammeltern der heutigen Giraffe ihre Hälse möglichst hoch, um an das Laub der Bäume zu kommen. Durch diese Anstrengung waren der Hals und die Beine länger geworden. Diesen verlängerten Gliedern paßte sich dann die Form des ganzen Leibes an. Aehnliches geschah mit den Schwimmvögeln, die durch die Anstrengungen, rascher zu schwimmen, Schwimmhäute an den Füßen erworben haben. Auf die gleiche Weise sollen alle Umformungen der Tierarten entstanden sein.

Die Basis dieser Theorie aber ist schwach. Erstens kann das, was in den klassischen Beispielen Lamarcks als Ursache vorgeschlagen ist, sehr gut auch als Resultat geschaut werden. Der Hals und die Beine der Giraffe haben sich nicht verlängert, weil sie sich wegen des Mangels an Gras bemühte, an das Laub der Bäume zu gelangen, sondern umgekehrt, weil die Giraffe von Anfang an langen Hals und Beine hatte, zieht sie vor, ihre Nahrung im Laub der Bäume zu suchen. Zweitens ist es eine heute sehr umstrittene Frage, ob erworbene Eigenschaften vererbbar sind. Ganze Völker verursachten jahrtausendelang Entstellungen verschiedener Glieder des Leibes. Die Chinesinnen der guten Gesellschaft zum Beispiel verhinderten das natürliche Wachstum ihrer Füße und die Semiten üben bis heute als religiöse Pflicht die Beschneidung. Jedoch trotz dieser immer sich wiederholenden Zwangsverstümmelungen erschien in der Naturform dieser Körperteile keine Veränderung.

Obschon die heutige Embryologie einige Vorbehalte hinsichtlich der absoluten Unabhängigkeit von Leibzellen und Keimzellen macht, gehen die Biologen der Gegenwart doch einig mit der von Weismann zum erstenmal geäußerten Meinung, daß jede Uebertragung von durch die Körperzellen erworbenen Eigenschaften auf die Keimzellen ausgeschlossen ist. Was heute theoretisch annehmbar ist, ist nur die Tatsache, daß eine Aenderung der Lebensbedingungen, d. h. der Beleuchtung, Temperatur, Ernährungsart usw. einen Einfluß auf die Gestaltung der Individuen ausüben, aber nicht bis zur Entstehung von ganz neuen Formen führen kann. Bei Schmetterlingen, die unter extremen Temperaturen keimen, erfolgte eine Wandlung der Farbe. Auch das Ulex europaeus bringt bei normaler Temperatur nur Dornen ohne Blätter, im Gewächshaus aber Blätter in Erscheinung. Jedoch auch bei diesen

Fällen ist nicht vollkommen sicher, ob die neuen Eigenschaften durch die Wandlung der äußeren Bedingungen entstanden sind, oder ob nicht schon der Genotyp dieser Arten alle diese Merkmale der unter wechselnden Bedingungen erscheinenden Phaenotypen in sich enthält. Wie Dürken bemerkt, entsteht auf keinen Fall ein neuer Organisationstyp durch Summierung von Rassenmerkmalen, vor allem nicht von Kunstrassenmerkmalen, da diese der Bildung des Typus nicht vorangehen, sondern ihm nachfolgen.[14] Lamarck sieht die Enderscheinung der Stammesentwicklung und nicht die großen Schritte der Phylogenese.

Man kann auch noch bemerken, daß in der Basis des Lamarckismus, in seiner Erklärung der Formenwandlung gemäß jeglicher Bedürfnisse des Organismus, unbewußt ein utilitaristisches Prinzip steckt. Das aber überschreitet die Grenze der empirischen Methode der Naturbetrachtung, weil ein psychologisches Element in dem Naturdeterminismus eingeführt wird. Ueber dieses utilitaristische Deutungsprinzip werden wir in einem der nächsten Kapitel ausführlicher handeln. Wir können aber hier schon vorbemerken, daß die ganze Fülle und Varietät der lebenden Formen unmöglich durch Anpassung an Lebensbedürfnisse hervorgebracht worden sein kann. Die Umwelteinflüsse können schon bestehende Formen modifizieren, aber nicht neue in Erscheinung bringen. Im Entwicklungsgang haben wir im Gegenteil einen Aufstieg von einfachen und mit wenigeren Bedürfnissen und Gefahren lebenden, zu höheren und komplizierteren Arten, die deshalb auch schwächer im Aushalten sind.

Der bleibende Wert der Lamarck'schen Theorie ist, daß er zum erstenmal in der Neuzeit wieder die dynamische Auffassung über das Leben eingeführt und daß er unbewußt auf das Unhaltbare von mechanischen Lebenserklärungen hingewiesen hat.

Charles Darwin machte ein halbes Jahrhundert nach Lamarck durch sein Werk „Ueber die Entstehung der Arten"[15] dieses Problem wieder aktuell. Während die Ansichten Lamarcks nur einen beschränkten Kreis von Fachwissenschaftlern beschäftigt hatten, verbreiteten sich die Ideen von Darwin unter den Volksmassen, weil seine Erklärungsprinzipien aus dem biologischen Bereich in die sozialen Kämpfe übertragen wurden; denn sie erschienen in einer Zeit, in der sich durch die Fortschritte der Industrialisierung das Arbeiterproletariat bildete. Seither ist fälschlich die Meinung allgemein geworden, daß die Entwicklungstheorie gleichbedeutend sei mit Darwinismus.

[14] Dürken B., Entwicklungsbiologie und Ganzheit, Leipzig 1936, S. 179.
[15] Deutsche Uebersetzung von J. V. Carus, Stuttgart 1876.

Der Ausgangspunkt Darwins war die Beobachtung, daß die Tier- und Pflanzenzüchter durch ein Auslese-Verfahren Rassen mit besonderen Eigenschaften erzeugen konnten. Er stellte fest, daß erstens die individuellen Variationen bei den Lebewesen unbestrittene Tatsache sind und zweitens, daß bei der ungeheuren Ueberproduktion an Nachkömmlingen bei Pflanzen und Tieren nur ein Bruchteil derselben am Leben bleibt. Einige dieser Variationen zeigen Eigenschaften, die für die Erhaltung der Individuen günstig, andere solche, die ungünstig sind. In der Natur herrscht ein K a m p f u m s D a s e i n. Dieser besteht nicht nur darin, daß schwächere Tiere von anderen, wilderen gefressen werden, sondern spielt sich auch zwischen Tieren derselben Art ab, wo die stärkeren Individuen leichter im Stande sind, ihre Nahrung zu finden und den Umweltschwierigkeiten standzuhalten. So können in diesem Kampfe nur die mehr begabten Variationen von Individuen bestehen. Die Natur trifft von sich aus die A u s l e s e, welche die Züchter künstlich machen. Durch diese Auslese bei dem Kampf ums Dasein werden alle Verschiedenheiten der Arten erzeugt. Die Stabilität der Formen ist, nach Darwin, Täuschung, weil ihre Wandlung durch die Auslese sehr langsam sich vollzieht. Er verwirft alle Anpassungsideen von Lamarck. Die Giraffe von heute, sagt er, hat langen Hals und Beine erworben nicht durch die Anstrengung, zu den Blättern der hohen Bäume zu gelangen, sondern von allen einst bestehenden Giraffen haben, als die Dürre entstand und alles Gras verschwand, nur diejenigen überlebt, die langen Hals und Beine hatten und daher an die Bäume gelangen konnten, während alle anderen weniger hohen ausgestorben sind. Aus diesen Ueberlebenden kam durch Vererbung die heutige Art hervor.

Der Darwinismus ist seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts die offizielle Weltanschauung aller Linksparteien Europas geworden; sie haben das Darwin'sche Prinzip des „Kampfes ums Dasein" als Grundphänomen des Lebens in den politischen Bereich unter dem Namen „Klassenkampf" übertragen.

Doch die wissenschaftliche Widerlegung dieser Theorie fällt noch leichter als die des Lamarckismus. Die Auslese kann keine neue Art hervorbringen, sondern nur bessere Vertreter schon bestehender Arten. Ferner sind diese individuellen Unterschiede zum größten Teil phänotypisch, vererben sich nicht und können deshalb nicht weiter bestehen und sich intensivieren. In Wirklichkeit verschwinden alle Abweichungen vom Mitteltyp einer Art sehr schnell und in der Reihe der Generationen wird nur der Mitteltyp selbst beibehalten. Auch der Utilitarismus, der von der englischen Ethik als Unterlage der Darwin'schen Theorie übernom-

men wurde, ist ebenso ungerechtfertigt. Daß die Mimikry zum Beispiel im Kampf ums Dasein bei einigen Tieren sich zeigt, damit diese von ihren Feinden nicht gesehen werden, ist ein reiner Anthropomorphismus. Die Feinde dieser so ausgerüsteten Insekten sind meistens andere Insekten, die ihre Eier entweder in die Larven oder sogar in die Leiber der ersteren legen. Die Mimikry ist ein eingebildeter Schutz, weil diese Feinde ihre Opfer auch innerhalb der Rinden der Bäume finden, ohne daß sie sie sehen müßten, vielleicht mittels eines anderen Sinnes, des Geruchs. Der Schmetterling Kallima gleicht mit seinen gefalteten Flügeln dem Laub der Bäume, auf denen er lebt. Wenn wir annehmen, daß er nicht von Anfang an so geschaffen war, sondern erst durch Auslese im Kampf ums Dasein, wie könnte er da auf einer niedereren Stufe, als er noch nicht laubähnlich war, von seinen Feinden verschont worden sein?

Alle Behauptungen Darwins beziehen sich nur auf Modifizierungen schon bestehender Organe der Tiere. Die Frage aber ist, wie sind neue Arten mit bestimmten Organen entstanden aus Arten, die diese Organe nicht hatten. Wie Jordan treffend bemerkt, kann bei keinem Organismus ein Organ für sich allein betrachtet werden. Er ist eine vollständige Harmonie, kein Konglomerat von Organen, sondern eine differenzierte Einheit.[16] Auch in der Menschengemeinschaft steigen die hochbegabten Individuen bis auf die höchsten Stufen des Kulturlebens, ihre Eigenschaften aber werden nicht auf ihre Nachkommen vererbt und allmählich verstärkt, damit die Art des Uebermenschen hervorkomme.

Aus dem Bewußtsein der Unhaltbarkeit des Darwinismus wurde um die Jahrhundertwende eine neue Theorie über die Ursache der Entwicklung von Hugo de Vries vorgeschlagen. Er hatte bemerkt, daß es bei Abkömmlingen von Tier- und Pflanzenarten außer den fluktuierenden Variationen, die aus ungleichen Ernährungsverhältnissen kommen und nicht vererbbar sind, bestätigte Fälle gibt, wo bei einigen Individuen ganz plötzlich wesentliche Merkmale erscheinen, die ihre Vorfahren nicht hatten. Diese plötzlich auftretenden Variationen sind konstant und vererbbar und wurden von de Vries im Unterschied zu den nicht vererbbaren Abweichungen Mutationen genannt. Geschichtlich nachgewiesene Mutationen sind die der Blutbuche, die plötzlich, zum erstenmal um 1190 n. Chr. in Stammberg bei Zürich erschien und große Unruhe bei den abergläubischen Leuten jener Zeit

[16] Jordan H. J., La conception naturaliste du monde dans ses rapports avec la méthode dialectique ou synthétique en Biologie. Recherches philosophiques t. I, 1931—1932, p. 195.

erregte und Quelle vieler Sagen wurde. Schon Darwin erwähnt zwei Fällen in den Jahren 1791 und 1828, wo die Geburt je eines Widderlammes mit ganz abnormen Beinen bzw. Haaren erfolgte, welche Eigenschaften konstant auf die in großer Zahl gezüchteten Nachkommen übergingen und die so Anlaß zur Entstehung ganz neuer Rassen wurden. Im Jahre 1855 erschien in einem Garten in Paris die erste gefüllte Petunie und wurde die Stammform aller späteren Exemplare. De Vries selbst wurde in seiner Theorie geführt durch Beobachtungen, die er an der Pflanze Oenothera Lamarckiana gemacht hatte. Während er die Pflanze in seinem Garten fünfzehn Jahre lang aufzog, bemerkte er die Erscheinung neuer, von ihr verschiedener Typen mit vererbbaren Merkmalen, wie Höhe, Blumenfarbe, Blätterform, die gleichbedeutend neuen Arten waren. Diese Tatsache der Bestätigung plötzlicher Wandlungen verallgemeinerte er für die Erklärung der Formenentstehung.[17] Die Arten, sagte er, sind allgemein stabil; im Strome der Zeit aber gehen sie durch Phasen plötzlicher Wandlungen, die unkontinuierlich und vererbbar sind und nichts mit Nützlichkeitsgründen zu tun haben. Diese explosiven Mutationen produzieren neue elementare Arten, die total verschieden sind von ihren Ahnen. Ihre Ursachen sind innere und kommen nicht aus dem Einfluß der Umweltbedingungen.

Die Mutationstheorie wurde von vielen Naturforschern angenommen, die sich bemühten, lange Reihen von Mutationen aus dem Pflanzen- und Tierreich niederzuschreiben. Die gewöhnlich zitierten Beispiele sind das Fehlen der Kerne bei Pflaumen, Aepfeln, Rosinen, Apfelsinen, wie das Nichtvorhandensein von Dornen bei Rosenbaumarten, auch die Verlängerung der Haare bei Katzen, Schafen und Kaninchen aus Angora, die Kürzung des Schwanzes bei Mäusen und Hunden, das Fehlen von Hörnern bei Ziegen, das Breitwerden des Schwanzes bei Schafen, der Daltonismus, Myopie und Astigmatismus bei Menschen u. a. m.

Jedoch auch diese neuere Theorie, die eine verbesserte Auflage des Darwinismus ist, hat nicht mehr Glück als dieser. Alle oben erwähnten Mutationen, die ihre Basis schaffen, sind Modifizierungen von Merkmalen schon bestehender Arten und nicht Entstehung neuer Formen. Die Wandlungen überschreiten niemals den Rahmen der Art, in die das Individuum gehört, so groß sie auch sein mögen. Ferner trifft die Meinung, daß sie unregelmäßig sind und nach allen möglichen Richtungen hin sich erstrecken, nicht zu. Während der Formenentwicklung haben wir Wandlungen, aber nur nach wenigen und bestimmten Rich-

[17] de Vries H., Die Mutationstheorie, 2 Bde., Leipzig 1901 u. 1903.

tungen, wie Eimer durch seine Orthogenesislehre[18] gezeigt hat. Alle von den Paläontologen gebildeten Reihen von Equiden, Cerviden, Amblytherien zeigen von der ersten primitiven Formation an eine nach derselben Richtung neigende Entwicklung. Wirbeltiere und Weichtiere, obschon sie in getrennten Reihen entstanden sind, haben das komplizierteste aller Organe, das Auge, unter den verschiedensten Umweltbedingungen geschaffen. Eine solche Entwicklung ist unmöglich als Resultat von plötzlichen, zufälligen und unregelmäßigen Wandlungen zustande gekommen.

Das Ergebnis der kritischen Durchforschung dieser drei vorgeschlagenen Theorien ist:

1. Die Ursachen der Formenentstehung sind unbekannt und das Problem bleibt noch offen.
2. Die Entwicklung vollzieht sich nicht nach allen möglichen, sondern nach wenigen und bestimmten Richtungen.

4. DIE FORMBILDUNG BEI JEDEM EINZELNEN LEBEWESEN

Das Leben weckt unser Staunen nicht nur durch den Reichtum der Arten, die es geschaffen hat, sondern auch durch die unaufhörlich sich wiederholende Tatsache der Erzeugung neuer Nachkommen dieser Arten in einer unendlichen Reihenfolge. Daß aus winzigen Samen wuchtige Tiere und kleine Insekten, hochwüchsige Bäume wie zarte Moose hervorkommen, die alle so genau die Artform wiederbringen, ist ein nicht einfacheres Rätsel als das der Artenentstehung.

Bei der ersten Betrachtung der Ursachen der Morphogenese erscheint die Frage nach der Bedeutung des befruchteten Samens und Eies und der in ihnen für die folgende Entwicklung und Erzeugung jedes Einzelwesens enthaltenen Kräfte und Stoffe.

Die chemische Untersuchung hat gezeigt, daß die Bestandteile des Eies, Protoplasma, Kern und Centrosoma, aus Eiweiß, Zucker, Fett, Kohlehydrate und Stärke zusammengesetzt sind, chemische Verbindungen, die sich in der unbelebten Natur nicht finden. Man muß gestehen, daß eine solche Erforschung immer mangelhaft ist, weil wir während der chemischen Analyse der Eisubstanzen diese wahrscheinlich verändern. Deshalb waren viele Biologen der Meinung, daß im Ei, diesem Herde, in

[18] Eimer Th., Ueber bestimmt gerichtete Entwicklung (Orthogenese) und über Ohnmcht der Drwin'schen Zuchtwahl bei der Artenbildung. 3e Congrès Internat. de Zoologie, 1895.

dem die Lebensflamme brennt, unmöglich nur chemische Substanzen sein können. Sicher gibt es auch einen ganz spezifisch morphogenetischen Stoff. Als solchen hatten zum Beispiel Verworn das Biogen, Nägeli das Idioplasma, Weismann das Biophoron, Brachet die Genetin u. a. a. angenommen.

Obschon es eine experimentelle Bestätigung des Vorhandenseins einer solchen besonderen Substanz nicht gibt, sind alle diese von hervorragenden Laboratoriumsforschern vorgeschlagenen Hypothesen eine Anerkennung der Tatsache, daß es bei der Erzeugung der Lebewesen außer den materiellen chemischen Substanzen noch einen X-Komponenten gibt. Gleich nach der Befruchtung folgt Zellteilung und Differenzierung der jeweils neu hinzukommenden Zellen zu Geweben, Organen und Organ-Systemen, obschon die mikroskopische Analyse des Eies diese nicht gefunden hat. Zur Erklärung des Baues einer so vollkommen artähnlichen Form der neuen Lebewesen aus einem stofflich so einfach scheinenden Ei hat man verschiedene Theorien gebildet.

Einige Biologen sind der Meinung, daß jedes Ei eine Miniatur des künftigen Lebewesens und ein Mosaik von Bereichen ist, von denen jeder durch Weiterbildung immer nur die ihm zugehörenden Organe und Systeme erzeugt. Die Form ist, mit anderen Worten, im Ei in einzelnen Teilen enthalten und jeder Eipunkt übt eine bestimmte präformierte morphogenetische Funktion aus (Präformationstheorie). Andere Forscher sagen, daß das Ei aus einer gleichartigen Erbmasse besteht. Während seiner Aktivierung produzieren die aus den aufeinander folgenden Teilungen kommenden Zellen, gemäß ihrer Stellung im Ganzen, ihrer gegenseitigen Beziehung und Wirkung, der Zeitfolge ihrer Bildung und der Umwelteinflüsse die Gewebe und Organe; das heißt, die im Ei enthaltenen Komponenten werden nachträglich geformt (epigenetische Theorie). Eine dritte Gruppe nimmt an, daß die Form nur als Ganzes mit dem materiellen Inhalt des Eies verbunden ist, welches kein Mosaik von Teilen darstellt (Ganzheitstheorie).

Die Präformationslehre wurde von Weismann vorgeschlagen.[19] Er war der Ansicht, daß es in den Chromosomen des Eikerns das aus Iden bestehende Blastoplasma gibt. In diesen Iden sind die verschiedenen Teile des zukünftigen Organismus niedergelegt. Jedes Id besteht aus mehreren Determinanten, die die Einzelmerkmale produzieren. Diese Determinanten sind alle nur in den Keimzellen der Tiere, nach der Befruchtung aber und der ihr folgenden Zellteilung

[19] Weismann A., Vorträge über die Deszendenztheorie, 2 Bde., 3. Aufl., Jena 1913.

wandern sie in die verschiedenen Teile des entstehenden Organismus, um diese zu formen. Gegen diese Behauptungen aber spricht die Tatsache, daß bei vielen niederen Pflanzen und Tieren nicht nur die Samen, sondern auch kleine Stücke ihres Leibes die Fähigkeit haben, ein neues Wesen zu bilden. Wenn man Begonienblätter in fast beliebig kleine Stücke zerschneidet, nur unter der Voraussetzung, daß das Bruchstück Zellen sowohl von der Oberseite wie von der Unterseite des Blattes enthält, so vermag jedes von ihnen eine ganze Pflanze zu regenerieren. Bei Morgans Versuchen der Zerteilung von Strudelwürmern (Planarien) vermochte jedes Teilstück, sogar bei einer Zerlegung in 72 Teile, das vollständige Tier wieder zu erzeugen.[20] Also nicht nur das Ei, sondern auch jede Leibzelle enthält in sich den ganzen Schatz der morphogenetischen Eigenschaften. Auch wenn wir Froscheier zwischen zwei Gläsern stark drücken oder unter die Einwirkung einer Zentrifugalkraft bringen, bis ihr natürlicher Bau geändert ist, kommt von ihnen ein regelmäßiges Embryo. Das ist ein Beweis dafür, daß keine feste Architektonik der materiellen Teile des Eies der Formbildung entspricht und daß es keine vollkommen bestimmten Mosaiken oder Miniaturen des zukünftigen Lebewesens gibt.

Die heutige Form der Präformationstheorie ist die des Chemomorphismus. Nach ihm bilden die letzten Bestandteile der Chromosomen, die Gene, durch ihre besondere chemische Zusammensetzung und Wirkung die Körperteile und Merkmale. Die Gene sind die Träger der vererbbaren Eigenschaften; sie sind selbständig und untereinander nicht fest gebunden, so daß es möglich ist, daß sie sich spalten und getrennt vererbt werden. Die Abwesenheit eines von ihnen ist der Grund, daß ein Merkmal der Eltern bei den Nachkommen fehlt. Die Farbenblindheit bei den Menschen zum Beispiel geht zurück auf das Nichtvorhandensein eines bestimmten Gen im gekeimten Ei. Diese Gene wirken während der Morphogenese als Fermente auf die assimilierten Stoffe und erzeugen alle chemischen Gebilde, die notwendig sind zum Bau der Form des Tieres gemäß den Merkmalen der Art, aus der das Ei kommt. Der erwähnte Amerikaner Biologe Morgan schätzt die Gene des Insektes Drosophila Melanogaster, welche er eingehend studiert hatte, auf hundert. Brachet hat eine ähnliche Meinung geäußert,[21] indem er sagt, daß das reife Ei in sich die amorphen Entwürfe (ébauches) sogar aller Teile und Organe des Tierkörpers

[20] Bei Bavink B., op. zit. S. 331—332.
[21] Brachet A., La vie créatrice des formes, Paris 1927, p. 143.

enthält; diese sind vertreten durch lokalisierte Substanzen, die sie nachträglich formen werden. Die Entwürfe sind nur potenzielle Ursachen dieser nachträglichen morphogenetischen Arbeit. Er vermutet, daß bei jedem Ei eine spezifische chemische Substanz besteht, die Genetin, welche gleich nach der Befruchtung zu wirken beginnt und erst dann aufhört, wenn ein Organismus total geformt ist. Auch Loeb nimmt die Wirkung von Fermenten bei der Morphogenese an, die nach ihm vom Spermatozon in das Ei eingeführt werden. Seine Meinung gründete er auf die Tatsache, daß in $MgCl_2$ enthaltendes Wasser gelegte Seeigeleier bis zum Stadium der schwimmenden Larven sich entwickelten, ohne anders befruchtet zu sein.[22]

Der Chemomorphismus ist, kann man sagen, nichts anderes als der Atomismus im modernen Kleid. Wie kann man eine chemische Substanz sich vorstellen, die ein Gehirn, eine andere, die ein Auge, eine dritte, die eine Lunge usw. baut? Dann, was noch schwieriger ist, wie kommen alle diese erzeugten Teile in den Einklang und die Harmonie, die wir beim Organismus sehen? Wir hatten eben auch bewiesen, daß jede Leibzelle alle Eigenschaften der Form enthält, und folgerichtig müßten nun alle diese Gene bei jeder Zellteilung vermehrt werden. Man darf weiter nicht vergessen, daß das Bestehen der Gene empirisch nicht bestätigt ist. Uexküll betrachtet sie nicht als materielle Teilchen, sondern mehr als Symbole innerer morphogenetischer Kräfte, während Caullery sagt, daß *„les gênes sont des êtres de raison et non des réalités concrètes"*.[23] Die in der Morphogenese stattfindenden Bildungen mit dem unendlich komplizierten Zusammenhang der Funktionen sind Tatsachen, die über die Stufe der durch die Anwesenheit von Fermenten produzierten chemischen Wirkungen und Wandlungen stehen. Solche Erklärungen berühren nicht die Ursache der Formbildung, sondern nur ihren Gang.

Die epigenetische Theorie, zum erstenmal von Kaspar Friedrich Wolff eingeführt,[24] stützt sich auf die Tatsache, daß die im Keim enthaltenen Anlagen sich während des Prozesses der Formbildung durch den Einfluß der Umweltfaktoren modifizieren, wie die in denselben geographischen Bereichen erscheinenden Variationen der gleichen Arten uns zeigen. Ferner sind Fälle bestätigt, in denen es gelungen ist, nach unserem Willen aus Eiern männliche oder weibliche Wesen

---

[22] Loeb J., La conception mécanique de la vie, trad. H. Mouton, Paris 1919, p. 7, 10.
[23] Caulery M., op. zit., S. 336.
[24] Bavink B., op. zit., S. 330.

zu erzeugen, gemäß der Entwicklungsbedingungen. Baltzer gelang es, aus Eiern von Bonellia nach seinem Wunsch 100% männliche oder weibliche Individuen zu erzeugen.[25] Man kann aber dagegen einwenden, daß eine ganze Menge von Arten ihre Eier in das Wasser des Meeres und der Flüsse und Seen legt, wo sie keimen. Obschon aber die Umweltbedingungen für alle vollkommen dieselben sind, folgt jedes Ei der seiner Art eigenen Entwicklung, weil die Ursache der Morphogenese in ihm liegt. Man hat das Kaninchenembryo bis zu den ersten Stufen der Entwicklung in vitro verfolgt und bemerkt, daß sie vollkommen dieselbe war wie im Mutterleibe. Den Fall der Bonellia können wir erklären durch den Umstand, daß sich in jedem Ei genotypisch die Merkmale sowohl des männlichen als des weiblichen Wesens finden und daß gemäß der äußeren Bedingungen das eine oder andere Geschlecht vorherrscht.

Die Ganzheitstheorie betont, daß die Teile keine selbständige Existenz haben, sondern Wert und Bedeutung im Ganzen des Organismus bekommen, der nicht gleich der Summe ihrer Teile ist, sondern mehr oder besser etwas ganz Anderes. Bei jedem Ei findet sich eine Tendenz zur Integration der Form unter irgendwelchen Bedingungen. Diese Tendenz findet sich nicht nur bei dem Ei, sondern bei allen Körperzellen, wie oben bewiesen wurde, wenigstens für die Pflanzen und die niederen Tiere. Wenn wir bei einem Seestern einen Arm abschneiden, bildet das Tierchen durch Regeneration einen neuen Arm, während der abgetrennte sich in einen ganzen neuen Seestern umbildet.[26] Die Zellen, die an diesen zwei Regenerationsprozessen teilnehmen, verhalten sich verschieden, je nachdem ob sie diesseits oder jenseits des Schnittes liegen. Im ersteren Falle produzieren sie einen Arm, im letzteren ein ganzes Tierchen mit zentraler Scheibe und fünf Armen. Ihre Entwicklung ist determiniert von dem Ganzen, bei dem sie nach dem Schnitt geblieben sind, durch die Wirkung der Integrationstendenz. Wenn wir einen Regenwurm zweiteilen, regeneriert er sich und bildet an den Schnittstellen einen Schwanz bzw. Kopf, so daß wir aus einem Wurm zwei bekommen. So regeneriert sich auch der abgeschnittene Schwanz der Eidechse und die zerstörte Augenlinse eines Molches. Wenn wir die zwei ersten Blastomeren bei der Entwicklung der Eier von Seeigeln, Amphioxus oder Triton abtrennen, kommt aus jedem

[25] Baltzer F., Die Bestimmung des Geschlechts nebst einer Analyse des Geschlechtsdimorphismus bei Bonellia. Mitteilungen Zool. Station Neapel, Bd. 22, 1914.

[26] Jordan H., L'indéterminisme vital et le dynamisme des structures causales. Recherches philosophiques t. II, Paris 1933, p. 18.

eine ganze Larve, ganz ähnlich der ohne Halbierung entwickelten, bloß etwas kleiner. Auch wenn wir bei Spulwürmern zwei Eizellen durch Zentrifugieren zu einer verschmelzen, dann geht aus ihr nur eine Blastula hervor, die sich nur durch ihre Größe von einer aus einem Ei normal entwickelten unterscheidet.[27] Wenn wir ferner an einem in Entwicklung stehenden Triton-Embryo die Zellengruppe, die später den Schwanz produziert, an die Stelle, aus der das Bein kommt, verpflanzen, sehen wir, daß aus dem verpflanzten Teil ein Bein kommt und nicht der Schwanz. Es ist widersinnig anzunehmen, daß es im verpflanzten Teil eine Pluripotenz gibt, gemäß der er sich zum Schwanz, Vorderbein oder Hinterbein sich entwickeln kann. Wie Weiß bemerkt, enthält dieser Teil der Schwanzstelle, wie auch jeder andere des Embryo, keine bestimmten morphogenetischen Eigenschaften, sondern nur die plastische Fähigkeit, zu reagieren und gemäß der lokalen körperlichen Tendenzen innerhalb des Rahmens des Ganzen, zu dem es gehört, sich zu entwickeln.[28] Das Ganze reguliert die Einzeldifferenzierungen. Zusammenkommende Zellen bilden nicht ein Organ und alle Organe durch Verbindung nicht den Organismus, sondern der Organismus als Ganzes wirkt und formt die verschiedenen Organe, und weiter, jedes Organ die ihm notwendigen Zellen. Jedes Organ ist eine fertige Matrize, in die die Zellen gegossen werden. Die Form ist mit der Eisubstanz nur als Ganzes verbunden. Nach Wenzl[29] sind die ganzheitlichen Funktionen und Verhaltungsweisen des Lebens nicht eindeutig, sondern wechseln mit den Bedingungen, unter denen ihre Ziele erreicht werden können.

Einige Biologen[30] haben zur Erläuterung des morphogenetischen Phänomens den Begriff des Vital- oder Organisationsfeldes verwendet. Sie sagen, daß sich in jedem befruchteten Ei und in jedem Pflanzen- und Tierteil gleich zu Beginn des Formungsprozesses ein Kraftfeld von ganz besonderer Natur bildet, welches qualitativ verschieden ist von den uns aus der Physik bekannten elektromagnetischen Feldern. Bei diesem haben wir zwei besondere Wirkungen, eine formende auf das materielle Ganze und eine differenzierende auf die materiellen Teile. Die Wirkung,

---

[27] Dürken B., op. zit., S. 74.

[28] Weiß P., Morphodynamik, Berlin 1926, S. 19.

[29] Wenzl A., Metaphysik der Biologie von heute, Leipzig 1938, S. 11.

[30] Gurwitsch A., Ueber den Begriff des embryonalen Feldes, Arch. f. Entw. Mech. 51, 383 (1922).
Derselbe: Weiterbildung und Verallgemeinerung des Feldbegriffes, Arch. f. Entw. Mech. 112, 433 (1927).
Hackmann Fr., Die Entelechie und ihre feldtheoretische Deutung. Inaug.Dissert. Berlin 1934.

die auf jeden materiellen Punkt von ihm ausgeübt wird, hängt von der Lage desselben im Felde ab, und sie hat bestimmte Qualität, Richtung und Intensität. Jedes Vitalfeld hat in sich die Fähigkeit, bei auftretenden Störungen ein neues Gleichgewicht zu finden, wie auch sich in gleiche und qualitativ ähnliche Felder zu halbieren sowie zwei Felder in eines zusammenzuschmelzen. Durch die Feldwirkung bilden die Pflanzen komplizierte molekülare Verbindungen aus anorganischen Elementen, die ohne sie niemals zustande kommen könnten, weil das Prinzip der Trägheit und das Entropiegesetz das verhindern würden. Bei den Tieren produziert und verbreitet es, wahrscheinlich durch die Gene,[31] bestimmte Hormone und Fermente, die Wirkungen eines Naturfeldes in großer Verdichtung und in spezifischer Anordnung der Feldkraft und Intensität sind. Warum das Vitalfeld solche Eigenschaften und Beschaffenheit hat, können wir nicht fragen, ebensowenig wie wir diese Frage bezüglich der Felder der niederen physikalischen Stufen stellen können. Die Behauptung, daß wir diesen formenden Faktor empirisch nicht zu sehen vermögen, ist nicht berechtigt, da wir auch weder die Elektrizität noch die Gravitation an sich sehen können. Wir sehen eben ihre Resultate. Dasselbe gilt für das Vitalfeld. Die Meinung von Schultz,[32] daß der Feldbegriff aus der heutigen Physik zur Modernisierung des Kostüms des alten Vitalkraftsbegriffes entlehnt wurde, ist nicht haltbar, weil, wie Heidenhain treffend bemerkt, in der Erforschung der Kräfte, welche die Entwicklung und den fertigen Zustand der Formen bedingen, eine „analogienhafte" Beschreibung nach dem Vorbilde der Physik gerechtfertigt ist.[33]

Aus dieser ganzen Untersuchung des Formbildungsproblems bleibt uns als sicheres Ergebnis:

1. Jedes Lebewesen bildet ein einheitliches Ganze in seiner Zusammensetzung, Entwicklung und Funktionierung, in dem wir die Teile nur künstlich als selbständig bestehend begreifen können.
2. Am klarsten äußert sich diese Ganzheit bei dem Ausgangspunkt des Lebens, dem Ei, in dem der zukünftige Organismus potenziell enthalten ist.

---

[31] Die Gene sind — nach Wenzl — keine vorgebildeten Organe, auch nicht Organanlagen, aber sie sind immerhin jene im Zellkern lokalisierbaren „Einheiten", die mit den Rassenmerkmalen des fertigen Organismus in feststellbarem Zusammenhang stehen (op. zit., S. 13).

[32] Schultz J., Die Maschinentheorie des Lebens, 2. Auflage, Leipzig 1929, S. 11.

[33] Heidenhain M., Formen und Kräfte in der lebendigen Natur, Berlin 1923, S. 129.

3. Jede Auffassung des Eies als Mosaik und Miniatur des zukünftigen Wesens ist ausgeschlossen, weil die Form nur als Ganzes mit dem Ei verbunden ist.
4. Die Form ist nicht nur im Ei niedergelegt, sondern in jeder Körperzelle, wenigstens bei den Pflanzen und niederen Tieren.
5. Die Annahme von verschiedenen Fiktionen, wie Biogen, Bioforon, Idioplasma, Gene, Genetin u. a. m., zur Erklärung der Formbildung ist eine Anerkennung der Tatsache, daß wir bei ihr keine Summation von zufälligen physikochemischen Wirkungen haben, sondern mehr.
6. Die harmonische Zusammenarbeit der Teile des Organismus ist das größte Rätsel der Morphogenese.

Alle diese ausgeführten Schlüsse über den Ursprung der Formen und ihre Entwicklung sowie über die Formbildung im einzelnen dienen uns als Ansatzpunkte im folgenden Teil dieser Arbeit, um eine einheitliche Betrachtung über das Leben zu gewinnen.

ZWEITER TEIL

DAS FORMPROBLEM UND DIE NATURPHILOSOPHISCHEN THEORIEN: MECHANISMUS, VITALISMUS, FINALISMUS

1. DIE MECHANISCHE NATURAUFFASSUNG

Seitdem Descartes alles Sein in die zwei Substanzen, die denkende und die ausgedehnte, schied, verbreitete sich die Ansicht, daß alle eine Ausdehnung habende Wesen Materie sind. So erhob die Physik den Anspruch, daß alle Naturerscheinungen auf Bewegungen zurückzuführen und mathematisch darzustellen seien. Auf diese Weise entstand die mechanische Naturauffassung. Nach ihr gibt es in der Natur keine qualitativen Unterschiede, wie uns die Sinne lehren, sondern nur quantitative Differenzen, welche wir in einem analytischen Verfahren erforschen können. Ein Phänomen erklären bedeutet, es quantitativ darstellen.[34] Laplace gab die klassische Formulierung dieses Prinzips, indem er sagte, daß es *„einem Verstande, der im gegebenen Augenblick alle die in der Natur herrschenden Kräfte und die gegenseitige Lage der in ihr enthaltenen Körper begreifen könnte und weit genug wäre, alle diese Gegebenheiten einer Analyse zu unterziehen, möglich wäre, die Bewegungen der größten Körper des Weltalls, wie die der leichtesten Atome in dieselbe mathematische Formel einzufangen. Nichts wäre unsicher für ihn, und die Vergangenheit und Zukunft würden vor seinen Augen gegenwärtig sein"*.[35]

Es gelang zwar der Physik, in vielen Erscheinungen der anorganischen Natur das mechanische Prinzip bestätigt zu finden und Qualitäten, wie die Farben, Töne, Licht, Wärme, in Quantitäten auszulösen. Deshalb erschien bei vielen Naturforschern die Tendenz, auch die Lebens-

---

[34] Diese Theorie finden wir schon im Altertum bei Leukipp u. Demokrit. *„Λεύκιππος ἄπειρα καὶ ἀεὶ κινούμενα ὑπέθετο στοιχεῖα τὰς ἀτόμους καὶ τῶν ἐν αὐτοῖς σχημάτων ἄπειρον τὸ πλῆθος διὰ τὸ μηδὲν μᾶλλον τοιοῦτον ἢ τοιοῦτον εἶναι καὶ γένεσιν καὶ μεταβολὴν ἀδιάλειπτον ἐν τοῖς οὖσι θεωρῶν .... Παραπλησίως δὲ καὶ ὁ ἑταῖρος αὐτοῦ Δημόκριτος ὁ Ἀβδηρίτης ἀρχὰς ἔθετο τὸ πλῆρες καὶ τὸ κενόν, ὧν τὸ μὲν ὂν τὸ δὲ μὴ ὂν ἐκάλει· ὡς γὰρ ὕλην τοῖς οὖσι τὰς ἀτόμους ὑποτιθέντες τὰ λοιπὰ γεννῶσι ταῖς διαφοραῖς αὐτῶν. Τρεῖς δέ εἰσιν αὗται ῥυσμός, τροπή, διαθιγή, ταὐτὸν δὲ εἰπεῖν σχῆμα καὶ θέσις καὶ τάξις". Θεοφράστ. παρὰ Σιμπλικ. Φυσικ. 7τ, 28 . 7 Δ.*

[35] Laplace P., Introduction à la théorie analytique des probabilités. Oeuvres complètes vol. VII, Paris 1886, p. VI.

erscheinungen mechanisch zu erklären. Sie sagten, daß alle organischen Phänomene nichts anderes seien als dem Kolloidalzustand ähnliche chemische Kombinationen, die durch doppelte Wirkungen ins Gleichgewicht kommen: innere zwischen ihren chemischen Bestandteilen und äußere zwischen den ganzen Gebilden und der Umwelt. Jede Teleologie soll aus den Lebensvorgängen ausgeschlossen sein. In ihnen herrscht nur passive Veränderung nach quantitativen Größen. Das Kausalgesetz, welches bei den anorganischen Phänomenen gilt und nach dem dieselben Ursachen immer dieselben Wirkungen hervorbringen, ist das Grundgesetz auch für das Leben. Die organischen Funktionen sind die Summe elementarer, zufälliger Prozesse. Der Organismus ist eine nach den Generalgesetzen der Natur entstandene Maschine. Nach Schultz *„könnte jener gotthafte Geist Laplace's, dem die Lösung des N.Körper-Problems restlos gelungen wäre, für ein beliebiges Tier die Raumlage eines beliebigen Momentes bis aufs letzte Elektron zusammen mit den zugehörigen Bewegungsdifferentialen genau und ebenso genau die anziehenden oder abstoßenden Kräfte errechnen".*[36] Viele Erfolge der analytischen Untersuchung von Einzelerscheinungen bei fertig entwickelten Lebewesen haben den Mechanismus ermutigt und die Behauptung gestützt, daß das, was sich noch nicht auf Physik und Chemie zurückführen läßt, in der Zukunft sicher sein wird, so daß dann das Leben von seiner scheinbaren Spezifität entkleidet wird.

Gegen diese mechanistischen Behauptungen kann man einwenden, daß, wenn die Bedingungen, unter denen ein anorganisches System sich differenziert, einer Wandlung unterliegen, die endgültige Phase des Systems notwendigerweise verschieden sein muß von derjenigen, die ohne diese Modifizierung erscheinen könnte. Wenn aber während der Entwicklung der organischen Formen im Ganzen und der Formbildung im Einzelnen eine Veränderung der Bedingungen, unter denen sie sich entwickeln, eintritt, bemerken wir keine wesentliche Wandlung im Endresultat. Das Embryo zum Beispiel, wie oben erwähnt wurde, hat die Fähigkeit, stattfindende Störungen auszuschalten und von sich aus zu regulieren, so daß die Endphase seiner Entwicklung vollkommen dieselbe ist, als ob die eingedrungene Störung nicht stattgefunden hätte. Alles das geschieht, weil der Organismus weder die Summation seiner materiellen Elemente noch das Resultat mechanischer Ursachen ist, soweit die Lebensgebilde aus ganz verschiedenen Elementen und Gründen hervorkommen können. Wie wir schon bemerkten, ist das Auge bei den Wirbeltieren, bei den Kopffüßlern und den Pilgermuscheln

[36] Schultz J., op. zit., S. 5.

ganz ähnlich gebildet, obschon bei jedem dieser drei Gruppen die Entwicklungslinien voneinander abweichend sind und das Bildungsmaterial in allen Fällen ein verschiedenes ist. Wie könnten wir vermuten, daß dieselben Ursachen zu seiner Bildung geführt haben bei so verschiedenen Wesen, die unter ganz anderen Bedingungen leben, wo doch nach dem mechanischen Prinzip nur dieselben Gründe dieselben Resultate hervorbringen? Die Aehnlichkeit der Individuen derselben Art und die Reproduktion des Typs der Vorfahren bei den Nachkommen ist etwas ganz anderes als die Wiederholung derselben Synthese von Kräften, die in denselben Resultanten zusammengefaßt wurden. Wenn man sich die unendliche Zahl der Elemente und Ursachen vorstellt, die zusammenkommen, damit ein Lebewesen sich bildet, und daß nach dem mechanischen Prinzip die Abwesenheit und Abweichung nur eines von ihnen genügen würde, um das Ganze zu verändern, dann ergibt sich als folgerichtiger Schluß, daß der Mechanismus keine logische Basis hat. Wenn wir annehmen, daß zufällige physikochemische Ursachen die Lebewesen produzieren, so haben nach Bleulers[37] Rechnungen die für die Erzeugung nur des Auges möglichen Kombinationen einen Wahrscheinlichkeitsgrad gleich $\frac{1}{131072 \cdot 10^{-40}}$. Wie unendlich groß würde dieser Grad, wenn wir die Rechnung auf den ganzen Organismus mit der Vielheit der Organe anwenden würden?

Der Vergleich der Lebewesen mit Maschinen macht das Problem nicht einfacher. Der Begriff der Maschine ist genommen aus den menschlichen Beziehungen und ihr wesentliches Merkmal ist der Zweck, zu dem sie gebaut, der von ihrem Fabrikanten in den Plan hineingelegt wurde. Wie können wir uns ferner eine Maschine vorstellen, die sich selbst formt, reguliert, repariert und neue, ähnliche produziert? Wie können wir mechanische Passivität für die Lebewesen annehmen, wo Leben doch Bewegung ist und dauernde Tendenz zur Verwirklichung von Formen und Zwecken und, beim Menschen, von bewußt vorgesetzten Zielen? Selbst die Anhänger des Mechanismus gebrauchen in der Einzelbehandlung der Fragen des Lebens unbewußt Begriffe und Bezeichnungen, die etwas ganz anderes als Zufälliges und Summation bedeuten. Haberlandt zum Beispiel, obschon er den Versuch macht, aus rein chemisch-physikalischen Eigenschaften oder Kräften der lebenden Substanz heraus die Formen und Strukturen der Pflanzen abzuleiten, wie es dem Geist des Mechanismus entspräche, sagt in seiner physiologischen Pflanzenanatomie, daß die Pflanze Festigkeit braucht,

[37] Bleuler E., Die Psychoide als Prinzip der organischen Entwicklung, Berlin 1925, S. 13.

um eine bestimmte Form und Gliederung annehmen zu können — dafür ist gesorgt durch die festen Membranen ihrer Zellen, die ihr die nötige Aussteifung verleihen. Sie muß ferner zur Verrichtung ihrer verschiedenen Lebensfunktionen die Befähigung zur Arbeitsteilung besitzen — diesem Bedürfnis entspricht die Zerteilung ihres Plasmaleibes in zahlreiche individualisierte Elementarorgane (Zellen) und die Bildung histologisch differenzierter Gewebe. Die Pflanze bedarf des Schutzes gegen zu starke Wasserverdunstung — diesen Bedürfnissen genügt das Hautsystem (Epidermis, Periderm, Borke). Sie muß gegen mechanische Eingriffe geschützt sein; sie muß biegungsfest (gegen Zerbrechen), zugfest (gegen Zerreißen), säulen- oder strebefest (gegen Einknicken), schubfest (gegen Abscheren) und druckfest sein.[38] Bei dieser Art der Beschreibung aber haben wir einen methodologischen Sprung, weil die vorgeschriebene Grenze der mechanistischen Methode überschritten wird. Dasselbe gilt für Schultz's[39] Charakterisierung der Herstellung und Erhaltung der organischen Form als Resultat der bei jedem Lebewesen herrschenden „Typovergenz". In diesem Begriff, den er eingeführt hat, um jede Finalität zu verwerfen, steht schon die Verneinung jeden Mechanismus.

Kant war der Ansicht, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathemathik zu finden sei und daß aller Zweckmäßigkeitsbetrachtung nur der Wert eines regulativen Prinzips, nicht aber der Wert einer konstitutiven Erkenntnis zugestanden wird. Jedoch in seiner Kritik der Urteilskraft bemerkt er selbst: *„Es ist nämlich ganz gewiß, daß wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeiten nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären können, und zwar so gewiß, daß man dreist sagen kann, es ist für einen Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen, oder zu hoffen, daß etwa dereinst noch ein Newton aufstehen könnte, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde."*[40]

Die Forschungsmethode hat große Bedeutung für die Resultate. Unsere Erkenntnisfähigkeit zeigt die Tendenz, aus einer Neigung zum Einfachen oder aus der Schwierigkeit einer gleichzeitigen Zusammenfassung, monokausale Erklärungen nicht nur für die organischen, sondern auch für die Lebensphänomene zu geben. Die Physiologen, die

[38] Bei Sapper K., Naturphilosophie, Philosophie des Organischen, Breslau 1928, S. 35.
[39] Schultz J., op. zit., S. 4.
[40] Kant Im., Kritik der Urteilskraft. 4. Meiner Auflage, S. 265.

nur mit physikochemischen Methoden experimentieren und Einzelprozesse erforschen, sehen im Leben nur physikochemische Phänomene, weil sie a priori nur solche zu sehen prädisponiert sind. Deshalb sind die meisten von ihnen Anhänger des Mechanismus. Dagegen vertreten die Biologen, welche die Probleme der Artenentstehung, Formbildung, Vererbung und Lebensreaktionen erforschen, die Meinung, daß die physikochemische Erklärung nicht genügt, den ganzen Reichtum und die Fülle der Lebensäußerungen verständlich zu machen und sie gestehen, die meisten von ihnen, daß im Lebensproblem nach allen Forschungs- und Erklärungsbemühungen immer ein irrationaler Rest bleibt.

Antinomisches Zusammentreffen dieser zwei Richtungen haben wir bei Claude Bernard, der bei der physiologischen Forschung des fertigen Organismus Anhänger der mechanischen Methode ist, die er aber verläßt, wenn er sich mit der ontogenetischen Entwicklung beschäftigt. Er sieht bei dem Embryo *„une force directrice"* und sagt, daß bei der Formbildung *„il y a comme un dessin préétabli de chaque être et de chaque organe, en sorte que si, considéré isolément, chaque phénomène de l'économie est tributaire des forces générales de la nature, pris dans ses rapports avec les autres, il révèle un lien spécial, il semble dirigé par quelque guide invisible sur la route qu'il suit et amené dans la place qu'il occupe. La plus simple méditation nous fait apercevoir un caractère de premier ordre, un „quid proprium" de l'être vivant, dans cette ordonnance vitale préétablie"*.[41]

Niemand will den Wert auch der physikochemischen Forschungsmethode für die Biologie bestreiten oder willkürlich ihr Grenzen auferlegen. Sie sichert einen dauernden Fortschritt dieser Wissenschaft und ermöglicht eine positive Erklärung der Einzelprozesse. Die wirklichen Ergebnisse der analytischen summativen Biologie bleiben bestehen, wenn sie auch in einen weiteren Zusammenhang hineingestellt werden. Es handelt sich, wie Bertalanffy treffend bemerkt,[42] nicht um eine Erschütterung der Grundlagen der exakten Forschung, sondern vielmehr um eine Weiterentwicklung derselben zu einem reicheren und der Erfahrung besser entsprechenden Begriffssystem. Wenn sie nur mit analytischer Methode arbeitet, wird in den Lebensvorgängen gerade das nicht erklärt, was das Leben ist, sondern nur das verwendete Material und die Bedingungen der Existenz des Lebewesens. Sie soll aber weitergehen und das Leben als Ganzes begreifen in seiner Entfaltung

[41] Bernard Cl., Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux, Paris 1878, p. 50—51.
[42] Bertalanffy L., Das Gefüge des Lebens, Leipzig 1937, S. 178.

als ununterbrochene Entwicklung bei der Formung der Einzelwesen und der Artenbildung. Dann wird sie erfassen, daß in der Ontogenie nicht getrennte Organisierungsetappen wie bei den anorganischen Systemen bestehen, sondern ein einheitliches Entfalten und Wachsen und in der Phylogenie ein dauerndes Strömen zu immer höheren Schöpfungen.

2. DER VITALISMUS

Die Zahl der Biologen, die das Unhaltbare der mechanischen Naturauffassung gezeigt haben, ist nicht klein. Einige aber unter ihnen gingen außer dieser Kritik noch weiter und bildeten eigene Theorien über das Leben. Sie hatten einen besonderen immateriellen Lebensfaktor bei jedem Organismus angenommen, der neben und über den anderen wirkenden physikochemischen Kräften das Leben lenkt. Unter seiner Wirkung entsteht, entwickelt und erhält sich der Organismus, und unter seiner Tätigkeit bilden sich aus der anorganischen Materie die jeweils notwendigen organischen Stoffe und Synthesen. Diese Theorie über die Eigenart und Sondergesetzlichkeit des Lebens nennt man Vitalismus.

Ihre Anfänge haben wir schon bei Aristoteles. Die heutigen Anhänger aber nehmen nicht das Bestehen einer besonderen Lebenskraft an, damit keine Verwechslung dieser mit den anderen Energieformen stattfindet, sondern sie behaupten nur, daß bei jedem Lebewesen ein Vitalfaktor wirksam ist. Deshalb wird ihre Lehre als Neovitalismus charakterisiert, der in seinen einzelnen Vertretern eine je verschiedene Ausprägung findet.

Reinke[43] versucht, durch die Einführung biodynamischer oder diaphysischer Führungsfelder in dem sonst unvermeidlichen Chaos der chemischen Reaktionen Ordnung zu schaffen. Pauly[44] beschreibt das Verhalten der Schlingpflanzen, deren Leistung er auf einen Primitiven Denkvorgang zurückführt, und lehrt, daß die charakteristischen Funktionen jedes Organismus den zweckmäßigen menschlichen Handlungen analog sind. Wie der Mensch ein Bedürfnis verspürt und dieses durch zweckmäßige Tätigkeit befriedigt, so hat auch jeder Tier-

[43] Reinke J., Grundlagen einer Biodynamik, Berlin 1922. — Das dynamische Weltbild, Leipzig 1926.

[44] Pauly A., Darwinismus und Lamarckismus, München 1905.

und Pflanzenorganismus die Fähigkeit, Bedürfnisse zu spüren und die Mittel zu ihrer Befriedigung zu finden (Psychovitalismus). Wagner[45] erkennt das Bestehen eines allgemeinen Willens in der Natur an, welcher über die spezialisierten seelischen und vitalen Funktionen herrscht, d. h. etwas ähnliches als das „Unbewußte" von Ed. Hartmann. Sapper[46] betrachtet die Organismen als Systeme von Entelechien, die eine Zentralentelechie lenkt; er dehnt seine Lehre aber auch auf die anorganische Natur, und zwar auf die Kristalle, aus.

Der charakteristischste Vertreter des Neovitalismus aber, der sich bemüht hat, ihn auf experimentelle biologische Forschungen zu gründen und erkenntnistheoretisch zu formulieren, ist Driesch. Er lehrt in einer Reihe von Schriften, daß das Leben eine besondere Kategorie in der Natur ist, und daß es bei jedem Organismus über den stofflichen Elementen einen übermateriellen Faktor gibt, die Entelechie.[47] Zur Bestätigung seiner Ansichten bringt er drei Beweise.

Erstens seine bekannten Experimente mit Seeigeleiern. Diese trennte er nach der Befruchtung im Zweizellenstadium und bemerkte, daß jede getrennte Zelle sich entwickelte und nicht die Hälfte der Seeigellarve erzeugte, sondern eine regelmäßige ganze, die bloß etwas kleiner war als die ohne Teilung erzeugte. Dasselbe gelang ihm auch bis zum Vierzellenstadium. Die Keimblätter dieser Tiere sind also nach Driesch Systeme, welche eine gleiche Potentialität in allen ihren Elementen besitzen und von denen jedes dasselbe produzieren kann wie das ganze System. *„Der Akt, den jedes einzelne Element in jedem Falle vollführt, ist in der Tat ein einzelner, aber die Potenz jedes Elements als solchen ist nicht eindeutig, sondern besteht in der Möglichkeit vieler, ja unbestimmt vieler einzelner Akte... In der Tat sind in unseren Systemen unbeschränkt viele Einzelpotenzen während der Entwicklung am Werke; aber die Summe dessen, was in jedem einzelnen Falle aus der Summe der einzelnen, von den einzelnen äquipotentiellen Zellen vollführten Akte hervorgeht, ist nicht eine bloße ‚Summe', sondern eine Einheit; d. h. es gibt in jedem Falle eine Art von Harmonie unter den wirklichen Endprodukten unseres Systems".*[48] Ein besonderer Faktor also, schließt er,

---

[45] Wagner A., Das Zweckgesetz in der Natur. München 1923.

[46] Sapper K., Das Element der Wirklichkeit und die Welt der Erfahrung, München 1924.

[47] Driesch H., Der Vitalismus als Geschichte und Lehre, Leipzig 1906.
— Ordnungslehre, Jena 1912.
— Das Ganze und die Summe, Leipzig 1921.
— Philosophie des Organischen, 2. Auflage, Leipzig 1921.

[48] Philosophie des Organischen. S. 112.

die „Entelechie", ist der Grund dieser harmonisch-äquipotentiellen Systeme. Die Phänomene der Regeneration haben denselben Grund.

Ein zweiter Beweis ist die Tatsache der Vererbung, durch die jedes Lebewesen die Fähigkeit hat, andere, ihm ähnliche in unendlicher Folge zu produzieren. *„Entelechie ist die wahre Grundlage der Vererbung oder wenigstens jeweils dessen, was aus der Vererbung folgt . . . . Vererbung ruht darauf, daß Entelechie in der Ontogenese der Eltern komplex-äquipotentielle Systeme mit bestimmten Komplexen, nämlich den ‚Speziespotenzen', hervorbringt".*[49]

Als dritter Beweis dienen Driesch die Handlungen. Der Organismus, sagt er, reagiert nicht auf die jeweiligen Reize wie eine Maschine, d. h. gleich auf gleiche, sondern gemäß der erworbenen Erfahrung des Individuums *(historische Reaktionsbasis)*. Das geschieht nicht nur bei den höheren Tieren, sondern auch bei den niedersten (Infusorium Stentor). *„Das eigentlich Handelnde ist, wie wir wissen, in seiner potentiellen Besonderheit durch seine individuelle Geschichte bestimmt. Alle Reize, die es in der Vergangenheit empfangen hat, und alle Effekte dieser Reize bestimmen, wie zukünftige Reize, immer in Uebereinstimmung mit dem Prinzip der Zuordnung, beantwortet werden können. Hier treffen wir also die seltsame Tatsache an, daß ein Etwas, von welchem Reaktionen ausgehen sollen, in der Besonderheit der Fähigkeit seines Reagierens von außen her jedenfalls mitbestimmt wird. Nicht aber derart, daß es bloß zurückgäbe, was es empfangen hat. Wissen wir doch, erstens daß nur die Elemente der empfangenen typischen Kombinationen die Basis für alles zukünftige Reagieren bilden, und zweitens, daß die empfangenen Besonderheiten einem ganz anderen Felde des Geschehens angehören als die beim Reagieren abgegebenen. Sogenannte Empfindungen, oder besser typische Konstellationen zentripetaler Reize des zentralen Nervensystems, werden empfangen; Bewegungen, oder besser typische Konstellationen von Reizungen zentrifugaler Nerven, werden abgegeben."*[50] Weiter noch bemerkt Driesch, daß „das handelnde ‚Etwas' die immanente Fähigkeit hat, gewisse spezifische Kombinationen von Muskelbewegungen zu leisten; die Kombinationen, welche es in einem besonderen Falle leistet, hängen von der Individualität des in diesem Falle tätigen Reizes und der Gesamtheit aller ‚Empfindungen' der Vergangenheit im weitesten Sinne des Wortes ab".[51] Dieses „Etwas" ist der immaterielle Faktor „Entelechie".

---

[49] Ebenda, S. 220—221.
[50] Ebenda, S. 350—351.
[51] Ebenda, S. 355.

Der Aufbau des Organismus als eines kombinierten Körpers typischen Stiles ist auch Aufgabe der Entelechie. Entelechie bedeutet die Fähigkeit, eine „forma essentialis" zu bilden; Sein und Werden sind hier in höchst merkwürdiger Weise vereint. Was die organische Welt von der anorganischen unterscheidet, ist der Grad der Differenzierung. Entelechie ist zwar nicht imstande, den Grad der Mannigfaltigkeit nach Zahl in einem gegebenen System zu erhöhen, wohl aber kann sie regulatorisch den Grad seiner Mannigfaltigkeit nach Bauart und Stufen vermehren, und zwar tut sie letzteres, indem sie ein System gleich verteilter Möglichkeiten in ein System höchst ungleich verteilter Wirklichkeiten verwandelt, ein Geschenis, für das eben ein anderer zureichender Grund als ihr Wirken nicht auffindbar ist.[52] Die Entelechie ist nicht psychischer Natur, aber auch nicht etwas Quantitatives, keine chemische lebende Substanz. Driesch nennt sie „ein bloßes System von Negationen, aber immerhin Substanz".

Zu den Vitalisten muß auch Bleuler gerechnet werden, obschon er das verneint. Er nennt die Gesamtheit der biischen Anpassungsfunktionen (Reflex und Artenentwicklung) die „Psychoide", welche er als einen rein naturwissenschaftlichen Begriff versteht, der wirklich nur das zusammenfaßt, was wir hinter einer Gruppe von biischen Funktionen sich äußern sehen, wie die Schwerkraft im Fallen des Steines und in dem Gleichgewicht der Himmelskörper.[53] Ein selbständiger Zweig dieser Urpsychoide ist auch die menschliche „Psyche". Von da der Name „Psychoide".

Auch der bekannte ehemalige Münchener Philosoph Becher vertrat vitalistische Ansichten. Er hat bemerkt, daß viele Pflanzengallen eine auffallende Zweckmäßigkeit aufweisen, die nicht den gallentragenden Pflanzen selbst, sondern den diese oft empfindlich schädigenden Parasiten, die die Galle hervorrufen, dienlich ist.[54] Die Wirtspflanzen geben den Parasiten nicht nur ihren typischen Unterhalt, sondern schaffen auch für die in sie gelegten Eier die Bedingungen ihrer Entwicklung. Diese Dienstleistung der Pflanzen erfolgt durch Verunstaltung des eigenen Haushalts und durch falsche Leitung der Ernährung und Zersetzung ihres eigenen Saftes durch Neubildung von Organen. Es ist dafür gesorgt, daß der Schmarotzer ohne Schwierigkeit der Nahrung habhaft werden kann, daß nicht feste, dicke Zellwände die Erreichung

[52] Ebenda, S. 447.
[53] Bleuler E., op. zit., S. 11.
[54] Becher E., Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen und die Hypothese eines überindividuellen Seelischen, Leipzig 1917, S. 3.

der bereiteten Speise erschweren. Weiter schaffen die Gallen ihren Gästen durch spontane Oeffnung zur rechten Zeit fürsorglich einen Ausweg. Alle diese Phänomene können nach Becher nicht erklärt werden durch die chemischen Reizstoffe, die teils vom eiablegenden Muttertier, teils von dem jungen Gallengaste selbst stammen, d. h. von Osmomorphosen und Traumatomorphosen. Manche dieser Gallen braucht man nur anzusehen, um den Eindruck zu gewinnen, daß sie durch strukturelle Reizung allein nicht entstehen können, daß bei ihrer Bildung bestimmte Potenzen im Spiele sein müssen, wie bei der Entstehung von Früchten oder Blüten.[55] Alle Bedürfnisse der Parasiten sind auch Bedürfnisse der Wirtspflanzen und manifestieren sich unmittelbar in ihren Bildungen, weil es derselbe Wille ist, der Parasiten und Wirtspflanzen zugrunde liegt. Diese Tatsachen können uns zur Hypothese eines höher befähigten Seelenwesens, das über Wirtspflanzen- und Parasitenindividuen steht und in diese zweckmäßig wirkend hineinreicht, führen. Alle instinktiven Handlungen und etwaigen eingeborenen Kenntnisse der Einzelwesen sind zurückzuführen auf Erfahrungen und Einsichten des in den verschiedenen Organismen sich verzweigenden überindividuellen Seelischen.[56]

Beim Vitalismus mit allen seinen Färbungen ist anzuerkennen, daß er durch seine Bemühungen und Forschungen auf das Unhaltbare der mechanischen Naturauffassung und das „quid proprium" des Lebens hingewiesen hat. Die Annahme aber des Vitalfaktors „Entelechie" als selbständige seelenartige Wesenheit ist aus mehreren Gründen nicht zulässig. Wie ist — soweit dieser Faktor in sich die zukünftige Form des Individuums in sich schließt — das Verschwinden während der Entwicklungsgeschichte mehrerer Formen wegen Anpassungsunfähigkeit und die Wandlung von vielen anderen zu verstehen? Ganz richtig bemerkt Dürken, für die Erklärung jener Mutationen könne man doch wohl nicht annehmen, daß eine entsprechende Aenderung der Entelechien eingetreten ist, denn „wenn die Entelechie nicht das beharrende Moment darstellt, verliert sie wiederum ihren Sinn".[57] Wenn die Art des Organismus von der Entelechie abhängig ist, dann soll man für jede Art eine besondere Entelechie annehmen, was Wenzl ganz folgerichtig tut. Bei ihm finden wir Individualentelechien, Artentelechien und eine Entelechie der Entelechien zur Erklärung der Entwicklung

[55] Ebenda, S. 77.
[56] Ebenda, S. 143.
[57] Dürken B., op. zit., S. 159.

von niederen zu höheren Formen.[58] Das ist aber ein Platonismus, dessen Starrheit der Ideen mit den Erfahrungsergebnissen der positiven Forschung über den Entwicklungsgang des Lebens nicht in Einklang steht. Warum haben die Artentelechien der verschwundenen zahlreichen Arten ihre Aufgabe nicht erfüllt? Wie soll die Rolle der Entelechie bei der Entstehung aus zwei verschmolzenen Eiern eines Individuums oder aus den Stückchen der Begonienblätter zu einer ganzen Pflanze oder bei der Wandlung durch Okulieren der Hälfte eines Baumes in eine andere Art Baum verstanden werden?

Trotz aller dieser Einwände wiederholen wir, daß als sicheres Ergebnis des Vitalismus die Tatsache bleibt, daß er positive Beweise liefert für das Bestehen eines irrationalen Restes bei den Lebenserscheinungen.

3. DER FINALISMUS

Die lange Reihe der lebenden Formen, wie sie nacheinander auf unserem Planeten erschienen sind, von den ursprünglichen, primitiven, bis zu den Hunderttausenden der heute lebenden mit ihrer Krönung, dem Menschen, zeigen als eine in der Natur bestehende ständige Richtung einen Aufstieg zu immer höheren Schöpfungen. Die ununterbrochene Erzeugung gewaltig vieler Individuen, die jeden Augenblick sich vor unseren Augen wiederholt, enthüllt die dem Leben immanente Tendenz zur Erhaltung der geschaffenen Formen in ihrer Mannigfaltigkeit. Diese zwei Tatsachen sind von jeher als Beweise für das Bestehen einer Teleologie in der Natur betrachtet worden.

Diese Ansicht ist im Altertum von den meisten Philosophen vertreten worden mit Ausnahme Demokrits und der Epikureer. Im Mittelalter war sie ein für das ganze christliche Weltbild notwendige Anschauung. In der Neuzeit hat Bacon jede Teleologie in der Natur verneint und sie als Forschungsmethode „die unfruchtbare Jungfrau" genannt. Auch andere, mehr an der Mathematik und Physik orientierte zeitgenössische Philosophen verwarfen sie und wollten alle Naturerscheinungen mechanisch und quantitativ erklären. Bei den Naturwissenschaftlern wurde diese Frage als erledigt betrachtet. Sie lehrten, daß es keine Qualitäten gibt, und viele von ihnen wurden so zu einer materialistischen Weltanschauung geführt.

Aber sie sahen nicht, daß die Vereinfachung des Naturbildes auf Kosten der Einseitigkeit gewonnen wurde, weil offenbar die ganze Fülle

[58] Wenzl A., op. zit., S. 27, 44.

des Seins in diesem vereinfachten mathematischen Schema nicht aufgehen kann. Das quantitativ Faßbare ist nach N. Hartmann zwar die höchste mögliche Ordnung des Rationalen am Gegenstande, die Seite seiner größten Erkennbarkeit, aber nicht die ontologisch höchste und wesentlichste Ordnung der Gegenstandsbestimmtheit.[59] Hinter den quantitativen Verhältnissen steht immer etwas anderes. Wie Boutroux bemerkt, *„une quantité ne peut être qu'une grandeur ou un degré de quelque chose, et ce quelque chose est précisément la qualité, la manière d'être physique ou morale. Tandis que la qualité se conçoit très bien comme substance de la quantité, celle ci, considérée comme substance de la qualité, est inintelligible, car elle ne prend un sens que comme limite, comme point d'interaction; et toute limite suppose une chose limitée"*.[60]

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, in der das Studium der anorganischen Natur große Fortschritte gemacht hatte und die kausale Betrachtungsweise viele Phänomene in ihr mit vortrefflichen praktischen Anwendungen im täglichen Leben erklären konnte, wurde die Behauptung aufgestellt, die heute noch Anhänger hat, daß auch für die Formen der organischen Natur nur die kausale quantitative Erklärung verwendet und jede Finalitätsidee ausgeschlossen werden soll als Ueberbleibsel eines naiven Anthropomorphismus.

Dieser Kausalismus unserer Zeit, der eine verbesserte Auflage des Materialismus ist, hat des Näheren die folgenden Behauptungen für das Leben aufgestellt:

1. Die organischen Stoffe, die die Lebewesen bilden, sind aus verbundenen anorganischen gekommen, wie wir auch in unseren Laboratorien ermöglicht haben, aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff Polypeptiten, d. h. dem organischen Eiweiß sehr nahestehende Verbindungen herzustellen.
2. Die Instinkte der Tiere und ihr seelisches Leben sind Produkte chemischer Stoffe, der Hormone, da eine Auswechslung der männlichen und weiblichen Drüsen bei vielen Tieren eine Auswechslung auch der seelischen Eigenschaften dieser Individuen verursacht.[61]

---

[59] Hartmann N., Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis, 2. Aufl., Berlin 1925, S. 272.

[60] Boutroux E., De la contingence des lois de la nature, 2e édition, Paris 1895, p. 26.

[61] Man entfernte bei Ratten und Meerschweinchen die Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke bzw. Hoden) und pflanzte den so zunächst „neutral" gemachten Tieren die entgegengesetzten Geschlechtsdrüsen ein. Der Erfolg war eine völlige Umstimmung der Versuchstiere, eine „Feminierung" der ehe-

3. Der Organismus ist ein Automat, wie die Reflexbewegungen zeigen.
4. Die Arten der Pflanzen und Tiere sind entstanden durch Entwicklung, welche die Wandlung der Umweltbedingungen, Temperatur, Beleuchtung, Ernährung, Wohnsitz u. a. m., in ungeheuer langen Zeitstrecken verursachte.

Gegen die erste dieser Behauptungen kann man einwenden, daß man bei dieser Produktion organischer Stoffe in Laboratorien das zweckmäßige Eingreifen des Chemikers vergißt. Dieser benützt für die Zusammensetzung dieser Verbindungen unvermischte Stoffe, wie sie in der freien Natur nicht vorkommen, weil da alles Mischung und Chaos ist. Ferner verbindet er diese nach bestimmten Regeln und für festgesetzte Ziele, damit etwas Stabiles mit neuen, von den zusammengesetzten Elementen verschiedenen Eigenschaften Ausgestattetes hervorkomme. Die lebende Substanz aber, welche während der Phasen ihrer funktionellen Wirkung sich abnützt und sich wiederherstellt, „wählt" während der wiederaufrichtenden Phase von selbst innerhalb des komplizierten Gemisches der Ernährungsflüssigkeit eben jene Verbindungen oder Auszüge von molekülaren Ansammlungen, welche fähig sind, sie zu ihrer ursprünglichen Besonderheit wieder zusammenzusetzen. Soweit diese Funktion eine Wahl ist, stellt sie klar das Vorhandensein einer Finalität dar; denn die Umwandlungen des spezifischen Ernährungsstoffes produzieren jeweils gerade nur die dem Organismus fehlende Substanz.

In der anorganischen Natur treffen wir derartiges nicht an. Vielmehr hängt hier jede chemische Verbindung und Wandlung ausschließlich ab von den chemischen Eigenschaften der materiellen Stoffe, die zufällig in Berührung kommen. Die lebende Substanz dagegen trifft eine Wahl und bleibt gleichzeitig quantitativ, qualitativ und morphologisch dieselbe. Die physikochemischen Phänomene, welche bei jedem Organismus in Erscheinung treten, wenn sie auch variieren gemäß der Umweltbedingungen und Lebensereignisse, zeigen ein Endresultat, das immer günstig ist für die Erhaltung der organischen Form. Beispiele dafür sind die Ergänzung fehlender Blutkörperchen, die Beschleunigung des Atmens bei Vermehrung der im Blut befindlichen Kohlensäure, die Wandlung

---

maligen Männchen und „Maskulierung" der Weibchen, die sich nicht nur in sämtlichen äußeren, sogen. sekundären Geschlechtsmerkmalen (Farbe, Form, Größe, Behaarung u. a.) zeigte, sondern auch psychisch das Tier völlig veränderte, die maskulierten Tiere bissig, angriffslustig, eifersüchtig aufeinander machte, sie zu normalen Weibchen hintrieb und umgekehrt, ja bei hinreichend jung operierten Tieren sogar eine teilweise Umbildung der äußeren Geschlechtsorgane zur Folge hatte. Bei B a v i n k B., op. zit., S. 339—340.

der Durchlässigkeit und des inneren Druckes bei den niederen Organismen bei Wandlung des osmotischen Druckes der Umwelt, die Erzeugung von Abwehrstoffen bei Vergiftungen, die Bildung schützender schwieliger Schichten gegen dauernden Druck auf die Hautfläche, das Bräunen der Haut bei starkem Sonnenlicht, die Vernarbung von Wunden u. a. m. Alle diese Erscheinungen sind Tatsachen, welche nach Rignano sehr gut eine teleologische Lebensauffassung rechtfertigen.[62]

Der Berliner Biologe Max Hartmann, der jeder Annahme des Bestehens einer Finalität bei den Organismen widerspricht, gesteht nichtsdestoweniger ihre Ganzheitsbezogenheit und gibt zu, daß das biologische Wesen in seiner ganzen Breite unmöglich rationalistisch verstanden und kausal erklärt werden kann. Er fügt aber hinzu, daß dieses irrationale Moment nicht nur der organischen, sondern auch der anorganischen Welt eigen ist. Das im Planetensystem angeordnete Atom, die Metalle, Kristalle und chemischen Verbindungen sind Systeme desselben Charakters wie die Organismen, bloß einfachere.[63]

Dieser Meinung können wir entgegenhalten, daß es einen ontologischen Unterschied zwischen den organischen Formen und den in der anorganischen Natur stattfindenden mechanischen Gleichgewichtszuständen gibt. Sicher finden wir auch auf der ersten Seinsstufe viel Irrationales, jedoch besteht zwischen den in ihr vorkommenden Geschehnissen und den Phänomenen des Lebens nur eine blasse Analogie und keine ontologische Identität.

Das zweite Argument des Kausalismus, die Herbeiziehung der Hormone zur Erklärung der Anpassungs- und Autoregulationsphänomene wie auch aller Instinkte ist keine Lösung, sondern eine Verrückung des Problems. Wenn diese Hormone dauernd in den Geweben anwesend sind, dann sollten sie auch dauernd wirken und nicht nur in dem Augenblick, in dem es für die allgemeine Oekonomie des Organismus im ganzen notwendig ist.

Wenn wir annehmen, daß die große Zahl der elementaren Handlungen, aus denen ein Instinkt besteht, auch der einfachste, das Weben des Kotons der Raupe oder der Bau einer Wachszelle, das Resultat physikochemischer Wirkungen ist, taucht zugleich die Frage auf, wie das zufällige Spiel so vieler mechanischer Faktoren, von denen jeder für sich selbst wirkte, ein so regelmäßig geordnetes Resultat zu produzieren imstande ist, bei dessen bloßem Anblick teleologische Gedanken uns kommen. Den Instinkten als etwas Primärem ist es möglich, Hor-

[62] Rignano E., Les manifestations finalistes de la vie. Scientia, vol. 38, p. 229.
[63] Hartmann M., Allgemeine Biologie, 2. Auflage, Jena 1933, S. 739.

mone zu produzieren, nicht aber bringt das chemische Entstehen der Hormonsubstanzen als etwas Sekundäres die Instinkte in Erscheinung. Wie kann man so etwas annehmen, wenn man die Sicherheit beobachtet, mit der das Küchlein gleich nach seinem Ausschlüpfen die geworfenen Körner schnabelt, oder die Genauigkeit, mit der jeder Vogel sein erstes Nest nach dem Plane seiner Art baut, ohne den Bau eines solchen früher gesehen zu haben?

Die dritte Behauptung, daß jeder Organismus eine Maschine ist, haben wir schon in dem Kapitel über den Mechanismus widerlegt. Wir fügen hier nur hinzu, daß die Maschine nur eine Eigenschaft, die kinetische, hat, der Organismus dagegen die des formenden Lebens. Verschiedenartige morphogenetische Momente wirken zusammen zu einem einheitlichen Zweck, dem Schaffen der funktionellen Einheit, bei der jeder Teil zur Bewahrung des Lebens und zum Gedeihen des Ganzen dient.

Gegen die vierte Ansicht, daß Leben und Arten aus physikochemischen zufälligen Wirkungen und Wandlungen der jeweiligen Umwelt entstanden sind, bringen wir folgendes vor: Auch wenn angenommen würde, daß nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen die Bedingungen zur Bildung des ersten protoplasmatischen Tropfens gegeben wären, müßte dieses erste Gebilde sehr schnell zunichte werden in dem es umgebenden Chaos der dauernd sich wandelnden und neu kombinierenden Kräfte und Einflüsse, wenn seine Produktion nicht ein schöpferischer Wille der Natur wäre, das Leben über der Materie zu schaffen. Die in dauernder Wandlung stehenden Umweltbedingungen sind nicht der Grund der Artenentstehung, weil, wie oben erwähnt wurde, jede Form auf die Wirkung der Umweltfaktoren reagiert durch Wandlungen, welche auf eine beschränkte Zahl von Richtungen orientiert sind. Ferner müßte die Entwicklung für alle Formen gemeinsam sein und dauernd bestehen. Im Gegenteil aber, wie Caullery bemerkt, *„chaque groupe a apparu, s'est diversifié et souvent a régressé à son heure particulière, indépendamment des autres. Il n'y a aucun synchronisme dans l'évolution des divers groupes. On doit tirer de là cette conclusion capitale, à mon sens, que, dans ses phénomènes fondamentaux, l'évolution ne résulte pas au moins d'une façon directe et prépondérante, de l'action des facteurs extérieurs. Car s'il en était ainsi, tous les groupes auraient évolué de concert, chacun l'ayant, au contraire, fait à son heure propre, ils sont arrivés plus ou moins tôt à une période de stabilité et même de fixité".*[64]

[64] Caullery M., op. zit., S. 405.

In dem Augenblick, in dem der Naturforscher das Leben als Ganzes, von den ursprünglichen protoplasmatischen Einheiten bis zu den Menschen, erfaßt, sieht er sogleich, daß neben und über den physikochemischen Kräften in der Natur eine Finalität besteht, deren Inhalt die Tendenz ist, die unendliche Zahl der Formen nach stetigem Aufstieg und Bereicherung zu schaffen. Auch das Leben jeden einzelnen Organismus zeigt innere und äußere Zweckmäßigkeit. Die innere bezieht sich auf den immanenten Typus, der, wie Dacqué bemerkt,[65] immer „sinnvoll an sich" ist — in Löwenform und Funktion ist z. B. die Vollendung des Raubtieres —; die äußere besteht in der Zasammenstimmung von Form und Funktion mit den Lebensbedingungen der Umwelt.

Die alte Finalität der Leibnitzschen Art, nach der der Zweck a priori gegeben ist, können wir heute nicht gelten lassen, weil ihr Rahmen zu eng für das schöpferische Leben ist. Jede Annahme der Verwirklichung eines in allen Einzelheiten vorherbestimmten Planes in der Entwicklung ist ein trügerischer Anthropomorphismus. Es gibt im Organischen viele Erscheinungen, die man nicht der Zweckmäßigkeit zuschreiben kann, z. B. die nutzlosen Formgestaltungen der Organismen. Spann sagt, „die Natur wie die Kunst vergeuden; Bilden, Plastizieren, Sinnlichkeit, Leben liegen auf einer höheren Ebene als das Zweckmäßige, Haushälterische".[66] Das, was das Leben in seiner Entwicklung mit sich bringt, ist eine dynamische Teleologie. Es zeigt — nach Bertalanffy — eine „Aequifinalität", d. h. es kann nicht auf einem einzigen festgelegten Weg, sondern auf verschiedenen Wegen zu einem Ziel gelangen. Der Wiederkäuermagen z. B. imponiert durch seine Zweckmäßigkeit zur Aufspaltung der schwerverdaulichen Grasnahrung; aber die Pferde leben genau so von Pflanzen wie die Wiederkäuer, die sie trotz ihres einfachen Magens ebensogut verdauen.[67] Bei den Wirbeltieren ist das Auge ein Abkömmling des Gehirns, bei den Kopffüßlern eine Bildung der Haut.[68]

Auch Heidenhain[69] schreibt dem schöpferischen Leben nur eine Dynamik zu. Seine Endprodukte sind variabel, und zwar in außerordentlichem Grade und in allen Teilen. Deshalb, sagt er, können wir uns nicht denken, daß es nach bestimmten Modellen arbeitet. Nach Berg-

[65] Dacqué E., Leben als Symbol, München 1928, S. 51, 55.
[66] Spann O., Naturphilosophie, Jena 1937, S. 162.
[67] Bertalanffy L., op. zit., S. 180, 167.
[68] Ebenda, S. 173.
[69] Heidenhain M., Formen und Kräfte in der lebendigen Natur, Berlin 1923, S. 33.

son ist die richtige Teleologie des Lebens nicht die Vorwegnahme des Zukünftigen, sondern die Schau des Vergangenen im Lichte der Gegenwart.[70] Nach ihm vollzieht sich die Entwicklung durch Vermittlung zahlloser Individuen in abweichenden Linien, die in Kreuzwegen endeten und von denen strahlenförmig neue Wege ausgingen. Bei den verschiedenen Etappen ist immer etwas von dem Ganzen zu sehen, wenn wir beobachten, daß das Leben in verschiedenen Entwicklungsreihen dieselben Organe modelliert. Während der vitalen „Invention" haben wir eine Teleologie von Proben wie bei der Entwicklung eines menschlichen Individuums, welches nach vielem Herumsuchen seinen Weg findet. Diese Teleologie des vormenschlichen Lebens ist nach Le Roy *„une finalité d'élan, d'effort dans une direction de lumière et de liberté croissantes, tendance d'abord confuse et diffuse, puis graduellement éclaircie et concentrée en spontanéités individuelles, mais enveloppant toujours quelque chose de comparable au travail d'une aspiration qui cherche à se réaliser, à se satisfaire, donc un élément d'initiative dirigée".*[71]

Das Leben bildet von seinen bescheidenen Anfängen bis zu den heutigen vollendeten Formen durch die Einheit und Reihenfolge der lebenden Substanz, die es trägt, eine ungeteilte, ununterbrochene Geschichte. Mechanische Erklärungen gelten nur für die Systeme, welche unser Denken künstlich dem Ganzen entreißt. Goethe hat genial diese Meinung geäußert, wenn er zu Eckermann sagt: *„Was ist auch im Grunde aller Verkehr mit der Natur, wenn wir auf analytischem Wege bloß mit einzelnen materiellen Teilen uns zu schaffen machen und wir nicht das Atmen des Geistes empfinden, der jedem Teile die Richtung vorschreibt und jede Ausschweifung durch ein inwohnendes Gesetz bändigt oder sanktioniert."*[72]

Soll man aber das Leben mit seiner Einheit und seinem Formenreichtum dem Geist gleichstellen, wie hier Goethe sich äußert, oder dem seelischen Sein, wie der Vitalismus oben vorgeschlagen hatte? Die Erläuterung dieser Frage ist nur möglich, wenn wir die Stellung des Lebens im Rahmen des gesamten Seins schauen. Das werden wir in den folgenden Seiten versuchen.

---

[70] Bergson H., Lévolution créatrice, 43e éd. Paris 1934, p. 49.
[71] Le Roy Ed., L'exigence idéaliste et le fait de l'évolution, Paris 1927, p. 255.
[72] Goethes Gespräche mit Eckermann, Leipzig, im Insel-Verlag. S. 69.

DRITTER TEIL

DIE ONTOLOGIE DER GEGENWART UND DAS FORMPROBLEM

1. DIE NEUE WIRKLICHKEITSLEHRE UND DIE INDUKTIVE ONTOLOGIE

Das philosophische Denken über die Einzeltatsachen und Phänomene bemüht sich, das ganze Sein zu schauen in seiner vollen Breite und in seinem Fortbestand, innerhalb dessen es die Einzelgeschehnisse und Dinge in ihrer gegenseitigen Beziehung und Lage zu verstehen sucht. Es hat nach Hartmann als dauernde Aufgabe, das Gewissen der Wissenschaft zu sein und immer wieder zur lebendigen Ueberschau zurückzuführen.[73]

Es ist Sache des Philosophen, nachdem er aus den Händen des Wissenschaftlers die genau festgestellten Ergebnisse und Gesetze empfängt, die Einzelkenntnisse zu überwinden zu streben und nach neuen, höheren Synthesen über die Natur, das Leben, den Menschen und die Kultur aufzusteigen. Es ist nicht notwendig und nicht richtig, für die in diesen Seinsbereichen auftauchenden Rätsel Lösungen um jeden Preis erzwingen zu wollen. Wertvolle Arbeit bedeutet es schon, auf die für unseren Verstand unüberschreitbare, irrationale Grenze hinzuweisen, welche wir bei der Art unserer Erkenntnisfähigkeit vielleicht niemals überwinden können.

Während der letzten Jahrzehnte gab das angehäufte analytische Material der Einzelwissenschaften, besonders der Physik und Biologie, sichere Ansatzpunkte zu neuen Synthesen. Im physikalischen Bereich haben überraschende Wandlungen stattgefunden. Zur Bestimmung der materiellen Substanz braucht man heute ein vierdimensionales Koordinaten-System, welches den raumzeitlichen Fortbestand darstellt. Ein stoffliches Molekül ist kein stabiler Raumpunkt, sondern etwas, welches eingeschlossen ist in einen Raumbereich, von dem Wirkungen eines dynamischen Feldes ausgehen. Das dynamische Feld ist das letzte Element der Substanz. Substanz, kann man sagen, ist nur die Form dieses Feldes. So wird, wie Krannhals bemerkt, der Formbegriff das allge-

[73] Hartmann N., Zur Grundlegung der Ontologie, Berlin 1935, S. 220.

meinste Ausstattungsprinzip in der Organisierung der Welt.[74] Die Substanz besteht von selbst, ohne einen stofflichen Träger zu brauchen; ihr wesentliches Merkmal jedoch ist die Wandlung. Nach Le Roy soll man *„de concevoir le changement comme réalité fondamentale et primitive, comme réalité substantielle qui subsiste d'elle-même sans exiger aucun support, la ‚chose' au contraire n'apparaissant qu'à titre second et dérivé, symbole ou sédiment, figure d'interférence dessinée par la rencontre de flux adverses ou aspect d'un rythme plus lent regardé en contracte avec un rythme plus rapide. En un mot, substantialité intrinsèque du changement: nul besoin d'un ‚quelque chose' qui change et qui, invariable en ses profondeurs, porte la mobilité d'un être opposé au devenir et qui lui serve de soutien. Le changement se suffit à lui-même et seul, au fond, existe véritablement"*.[75]

Die Substanz eines Tisches ist nach der gewöhnlichen Meinung, wie Eddington bemerkt, etwas, das eine bestimmte Ausdehnung hat, eine Dauer und einen festen Stoff, aus dem es gebaut ist. Der wissenschaftliche Tisch aber „besteht zum größten Teil aus Leere. Spärlich eingestreut in diese Leere sind zahlreiche elektrische Ladungen, die mit großer Geschwindigkeit hin und her sausen; spärlich, denn ihr Gesamtvolumen beträgt weniger als den billionsten Teil von dem Volumen des ganzen Tisches... Dieser leere Raum ist von Kraftfeldern durchsetzt. Aber Kraftfelder sind keine ‚Dinge', sie gehören der Kategorie der ‚Wirkungen' an. Auch auf den ganz minimalen Teil, der nicht leer ist, darf nicht der Begriff Substanz in seiner ursprünglichen Bedeutung angewendet werden. Indem wir die Materie in elektrische Ladungen zerlegen, haben wir uns so weit von dem Bilde entfernt, das ursprünglich zur Formulierung des Substanzbegriffes geführt hat, daß uns der Sinn dieses Begriffes — falls überhaupt einer vorhanden war — dabei verlorengegangen ist. Die Betrachtungsweise moderner Naturwissenschaft zielt dahin, mit der Einteilung in einzelne Kategorien, wie ‚Dinge', ‚Wirkungen', ‚geometrische Formen' usw. zu brechen und einen gemeinsamen Hintergrund aller Erfahrung anzunehmen".[76]

Lloyd Morgan baut weiter auf diesen physikalischen Ergebnissen durch seine Lehre über das Prinzip der Emergenz, welches

---

[74] Krannhals P., Der organische Gedanke als weltanschauliches Prinzip. Blätter für deutsche Philosophie, Bd. 7, S. 141.

[75] Le Roy Ed., op. zit., p. 4.

[76] Eddington S. A., Das Weltbild der Physik und ein Versuch seiner philosophischen Deutung. Deutsche Uebersetzung von M. Traubenberg und H. Diesselhorst, Braunschweig 1931, S. 2—3.

in der Natur herrscht.[77] Nach ihm gibt es außer den Phänomenen, die bloß Resultanten sind, auch solche, welche bei stattfindenden Synthesen Emergenz von neuen Eigenschaften und Qualitäten zeigen. Dieses Prinzip wird unbewußt bei der Arbeitsmethode aller Wissenschaften vorausgenommen, indem diese während der systematischen Zuordnung und Erklärung von verschiedenen Klassen von Phänomenen ganz intuitiv bestimmte Postulate annehmen, die nicht in der Erfahrung mitgegeben sind. Die Physik setzt den Grundsatz der Wandlung voraus, die Biologie den der Organismen, die Psychologie den des Ich als Verbindungselement aller Aktionen und Reaktionen, die Gesellschaftslehre das Erscheinen geistiger Phänomene, welche es nicht geben könnte, wenn die Individuen getrennt lebten.

Bergson hat bemerkt, daß die Philosophie, wenn sie sich nicht über die Einzelnaturerkenntnisse erhebt, nicht nur keine tiefere Einsicht in das Sein und Werden gewinnen kann, sondern vielmehr eine neue Scholastik um die Physik sein wird, wie das Mittelalter um Aristoteles.[78]

Es ist eine allgemeine Tendenz der letzten Jahrzehnte, eine neue Wirklichkeitsmetaphysik zu gründen im Sinne einer Aufweisung der Seinsschichten (Ontologie). An die Stelle der konstruktiven Spekulation der Einheit beanspruchenden Gesamtsysteme tritt jetzt ein deskriptiv analytisches Verfahren von aufweisbaren, erwiesenen oder wahrscheinlichen Erfahrungsbereichen als Grundsatz der Seinsfragen. Man bevorzugt, an Stelle künstlicher deduktiver Systeme die Verschiedenheit und Eigenart der Seinsbereiche auszusprechen. Der Fehler der alten Ontologie bestand nach Hartmann[79] im deduktiven Vorgehen, in dem Anspruch, aus einigen wenigen, zum voraus einsichtigen Prinzipien das Seinsgerüst der Welt zu entwerfen. Die Ontologie kann nach ihm nur so erneuert werden, daß alle Forschungsarbeit der anderen Wissensgebiete in ihr vorausgesetzt wird. Sie muß der Sache nach philosophia prima sein, ihrer Durchführung und Arbeitsweise nach kann sie nur philosophia ultima sein. Sie beabsichtigt, die Seinsweisen, Seinsverhältnisse und Seinsformen zu erforschen, Probleme, die vollkommen rational und ganz unmetaphysisch sind.

2. DIE SEINSSCHICHTEN

Die Ontologie der Gegenwart ist aus sachgerichteten Tendenzen in-

[77] Morgan C. L., Emergent evolution, London 1923.
Derselbe: Naturalisme et vie. Scientia 1925.
[78] Bergson H., op. zit., p. 399.
[79] Hartmann N., Zur Grundlegung der Ontologie, S. 35.

nerhalb der Bewußtseinsphilosophie herausgewachsen. Wichtige Uebergangsmomente waren die Werke: „Gegenstandstheorie" von Meinong, „Kategorienuntersuchung" von Hamelin und besonders Boutroux's Leher über „die Kontingenz der Naturgesetze".

Boutroux vertritt die Meinung, daß *„dans l'univers il y a plusieurs mondes, qui forment comme des étages superposés les uns aux autres. Ce sont, au-dessus du monde de la pure nécessité, de la quantité sans qualité, qui est identique au néant, le monde des causes, le monde des notions, le monde mathématique, le monde physique, le monde vivant, et enfin le monde pensant.*

Chacun des ces mondes semble d'abord dépendre étroitement des mondes inférieurs, comme d'une fatalité externe, et tenir d'eux son existence et ses lois. La matière existerait-elle sans l'indentité générique et la causalité, les corps sans la matière, les êtres vivants sans les agents physiques, l'homme sans la vie?

Cependant, si l'on soumet à un examen comparatif les concepts des principales formes de l'être, on voit qu'il est impossible de rattacher les formes superieures aux formes inférieures par un lien de nécessité! Raisonne-t-on à priori? l'on ne peut tirer les formes supérieures des formes inférieures par voie d'analyse, parce qu'elles contiennent des éléments irréductibles à ceux des formes inférieures. Les premières ne trouvent dans les secondes que leur matière et non leur forme. Le lien des uns par rapport aux autres apparait comme radicalement synthétique".[80]

Bei diesen Welten, sagt er weiter, gelten nicht die charakteristischen Gesetze in der ganzen Breite, sondern sie lassen einen offenen Rest, welcher eine höhere Determiniertheit empfangen kann, durch die sie zu vollkommeneren Synthesen aufsteigen. Diese jeweils entstehenden höheren Welten bringen neue Eigenschaften in Erscheinung, welche nicht auf die sie zusammensetzenden Komponenten zurückführbar sind, wie die Eigenschaften des Wassers nicht aus denen des Wasserstoffes und Sauerstoffes voraus berechnet werden können.

In England vertritt Alexander[81] verwandte Ansichten, indem er die Welt als eine Stufenfolge von Wesenheiten zu verstehen sucht, bei denen jede folgende Stufe aus Elementen der vorausgehenden zusammengesetzt ist. Aber dies „zusammengesetzt" bedeutet nicht eine bloße Summe, sondern soll eine Einheit mit neuen Eigenschaften sein. Physikalische Faktoren einen sich zur lebenden Zelle, lebende Zellen zum

[80] Boutroux E., op. zit., p. 133.
[81] Alexander S., Space, Times and Deity. London 1920.

fühlenden und strebenden Organismus. Einige Organismen erhöhen sich bis auf die Stufe des individuellen Bewußtseins. Bewußte Individuen schaffen die Kulturen. Immer tauchen in der Welt neue Qualitäten auf, in denen sich Elemente zur Einheit verbinden. Darum kann eine rein arithmetisch-physikalische Betrachtung nur einen Teil der Welt, nur ihre unterste Stufe erfassen. Und nicht nur neue Qualitäten, auch neue eigene Gesetzlichkeiten entwickeln alle Gebilde höherer Ordnung. Von der strengen Determiniertheit steigen sie auf — stufenweise — zu schöpferischer Freiheit.

In Deutschland suchte Husserl eine Ontologie als reine Wesenswissenschaft zu bilden, während Heidegger ihre Aufgabe in der existentiellen Analytik des menschlichen Daseins sah. Othmar Spann, aus der Gesellschaftsphilosophie hervorgegangen, entwickelte in den letzten zwei Jahrzehnten eine idealistische Seinslehre, Nicolai Hartmann dagegen in derselben Zeit bemühte sich, eine realistische Ontologie zu bauen, in der er die ganze Breite der Welterfahrungen berücksichtigt. Die Ideen dieser letzten Beiden werden wir näher untersuchen.

Spann sieht in der menschlichen Gesellschaft eine geistige „Ganzheit", die über den Individuen steht. Dieses Gesellschaftsbild weitet er zum ganzheitlichen Weltbild. Seine Lehre von der Struktur des Seins entwickelt er in einer „Kategorienlehre",[82] die die Urweisen des Seins enthält. In der Welt, sagt er, kein Ding gesondert für sich steht, sondern alle sind Glieder eines Ganzen, aus dem sie hervorgegangen sind, und mit dem sie trotz ihres Eigenlebens innerlich verbunden bleiben. Die „Ganzheit" ist also die Grundkategorie des Seins, weil sie das Wesensgefüge der Welt bezeichnet. Das Ganze stellt sich dar in der „Ausgliederung", die die zweite Seinskategorie ist. Jedes Glied aber hat auch einen engeren Ganzheitsgehalt und ist selbst auch eine lebendige Einheit mit Eigenleben. Durch diese weitere Ausgliederung der Teilganzen entsteht ein „Stufenbau" des Seins. Trotz der Vielheit der Seinsglieder aber fällt die Welt nicht in Teile auseinander, weil in ihr die dritte Kategoorie der „Rückverbundenheit" herrscht, durch welche die Glieder fest von ihrem Urgrund zusammengehalten sind.

Spann schreitet von dem nur formellen verfahrensmäßigen Begriff der Ganzheit weiter zu dem Begriff der Ganzheiten als Wesenheiten vor, an einer Ideenlehre; gemäß der „Ideen" sind die Ursache und

---

[82] Spann O., Kategorienlehre, Jena 1924.

die Erklärung der ganzheitlichen Weltordnung.[83] Gesetze der anorganischen Natur, Gattungen und Arten der organischen, kulturellen Grundbestimmungen sind nicht bloße Einteilungsschemata, sondern wirksame Ganzheiten, ontologische Wesenheiten, Ideen. Diese Ideen sollen als ein Reich, eine Gemeinschaft, einen Gliederbau der göttlichen Schöpfergedanken erkannt werden.[84] Das ganze Sein enthält von Anbeginn an zwei Seinsordnungen: Geist und Stoff.[85] Zwischen Leben und Denken ist kein absoluter Unterschied. Denn auch das Leben ist schon Gedanke.[86] Das tiefste innerste Gefühl sagt dem Menschen, daß der Begriff einer Weltseele Wahrheit an sich haben müßte.[87]

Diese Seinslehre Spanns enthält in sich die Schwächen und Gefahren jeden spekulativen Idealismus. Er zeigt einen Begriffsrealismus platonischer Art, eleatische Gleichsetzung von Sein und Denken und neuplatonisch-augustinische Ansichten. Aber eine solche spekulative Uebersättigung des philosophischen Weltbildes hat schon im vorigen Jahrhundert ihre Resultate klar gezeigt, wo nicht ungerecht die Lehre von zwei Wahrheiten im Weltbild angekündigt wurde, einer aus der Erfahrung der Exaktwissenschaft kommenden und einer anderen aus der dichterisch a priorischen philosophischen Spekulation entstehenden. Bei einer solchen Entzweiung aber findet der Materialismus immer einen günstigen Boden.

Nicolai Hartmann entwickelt eine nüchterne realistische Ontologie und bemüht sich, die dauernde Berührung mit der seinserschließenden Arbeit aller einzelnen Wissenschaften nicht zu verlieren. Er richtet sich gegen die Tyrannei der „-ismen". Er meint, daß sowohl der Determinismus als auch die Teleologie Monismen mit demselben Grundfehler sind, nur jeweils nach entgegengesetzten Richtungen. Der erstere sucht das kausalmechanische Prinzip auch auf die Phänomene des Lebens und des Bewußtseins zu erstrecken, während der zweite die im menschlichen Willen erscheinende Fähigkeit, bewußte Ziele a priori zu setzen, auch auf die ganze Natur ausdehnt. Das Sein ist schichtenartig angeordnet. Jede Seinsschicht hat ihren eigenen Kategorienkomplex und zu jedem solchen gehört ein eigener Determinationstypus. Der Kausalnexus ist der Determinationstypus der physischen Körper- und Prozeßzusammenhänge. Diese Beziehung unterliegt der mathematischen Rechnung der Quantität, der Menge und der Masse.

[83] Spann O., Der Schöpfungsgang des Geistes, Jena 1928, S. 486 ff.
[84] Ebenda, S. 546.
[85] Ebenda, S. 187.
[86] Naturphilosophie, S. 250.
[87] Ebenda, S. 260.

Die nächsthöhere Schicht ist die des Lebens, in der sogar das Gesetz der vorhergehenden Schicht, der Kausalnexus, gilt, aber gleichzeitig ein Novum,[88] die Einheit des lebenden Organismus, erscheint. Dieses Novum aber soll man nicht anthropomorphistisch verstehen, als eine Teleologie, in der vorgelegte, fertige Ziele sich verwirklichen, wie der Vitalismus lehrt. Das ist eine falsche Uebertragung von Prinzipien einer anderen Seinsschicht, ebenso wie auch die Erklärung durch kausalmechanische Gesetze. Ueber der Schicht des organischen Lebens erhebt sich die des Seelischen, dessen Natur das individuelle Bewußtsein ist. Die höchste Schicht ist die des geistigen Seins, deren Merkmal die Schöpfung geistiger, überindividueller Werte im gemeinsamen Leben ist. Der Geist ist es, der zu jeder Zeit die Menschen verbindet, dort wo das Bewußtsein und die Personalität sie trennt. Diese Schichten finden sich in folgender Beziehung zueinander: „Jede der in die Gesamtschichtung einbezogenen Determinationen ist abhängig von der ganzen Reihe der niederen; sie ist „schwächer" als diese, bedingt durch sie und enger im Geltungsumfang. Niemals aber ist sie abhängig von den höheren Determinationen; sie ist stärker, fundamentaler als diese und weiter im Geltungsumkreis. Darin erfüllt sich an der Schichtung der Determinationstypen das kategoriale Grundgesetz. Darum gibt es keine Personalität und keine Teleologie ohne Bewußtsein, kein Bewußtsein ohne organisches Leben, kein organisches Leben ohne kausales Naturgefüge (Mechanismus im weiten Sinne), keine Kausalmechanik ohne mathematische Gesetzlichkeit, kein mathematisches Sein ohne ontologische primäre Grundverhältnisse".[89] Die Determinationsgesetze der einzelnen Schichten gelten auch in allen auf ihnen fundierten Schichten, obschon bei jeder neuen Schicht auch neue Determinationstypen und Kategorien erscheinen. Jede Verneinung der Geltung des Kausalgesetzes bei irgend einer Schicht ist falsch und verwickelt die Frage der Beziehung der ontologischen Kategorien. Ohne Kausalzusammenhang in der Welt ist das Erscheinen irgend welcher Zweckmäßigkeit unmöglich. Weil die Naturgeschehnisse kausal verbunden sind, kann der Mensch handeln und Ziele verwirklichen. Die blinde Kausaldetermination ist notwendig als Materie für die teleologische Schöpfung. In diesem Punkt ergänzt und korrigiert Hartmann Boutroux's Lehre über die „Kontingenz der Naturgesetze". Er sagt, daß diese Kontingenz durch nichts zu erweisen ist. „Wir kennen im ganzen Umkreise erkennbarer Naturgesetzlichkeit keine „Lücken" ihrer Geltung. Immer wieder macht die Wissenschaft

[88] Hartmann N., Grundzüge einer Metaphysik der Erkenntnis, S. 197, 236.
[89] Hartmann N., Ethik, Berlin 1926, S. 619.

die Erfahrung, daß Gesetze, die sich nicht durchgehend bewähren, sich bei tieferem Eindringen in die Sachlage als irgendwie falsch geschaut oder falsch erfaßt erweisen; d. h. sie sind nicht die wirklichen Naturgesetze."[90] Jedoch um die höheren Determinationsarten zu erläutern, dürfen wir nicht die Allgemeingültigkeit der Gesetze der niederen Schichten aufgeben. Nur das Vorhandensein von Gesetzen können wir bestätigen, aber nicht ihre Herkunft.

Der Lehre Hartmanns über die Seinsschichten geben wir recht, weil sie sich auf reale Tatsachen stützt und zu höheren Synthesen der einzelwissenschaftlichen Ergebnisse führen kann. Der Hinweis auf die irrationalen Reste der Grenzprobleme des Seins ist für die Erzeugung des tieferen Welt- und Seinsbewußtseins viel wertvoller als die Verdeckung der Probleme durch Benützung unergründeter Spekulationen. Bedenken kann man nur äußern für die Lehre Hartmanns über die in den Seinsschichten bestehende Determinationsart. Kann man direkt sagen, daß der Determinationstyp einer höheren Schicht keine Anwendung auf die niederen hat? Der Geist jedoch kann sehr oft gegen seelische und vitale Grundkategorien und Gesetzlichkeiten entgegentreten. —

Dieser heutige ontologische Pluralismus wird als eine Station des europäischen Denkens bezeichnet, weil er das Ende jeden die Seinsfülle verstümmelnden Monismus oder der engen Seinsperspektiven des kartesianischen Dualismus verkündet. Hinsichtlich des letzteren hat Scheler treffend bemerkt: *„Dadurch, daß Descartes alle Substanzen in „denkende" oder „ausgedehnte" einteilte, hat er in das abendländische Bewußtsein ein ganzes Heer von Irrtümern schwerster Art über die menschliche Natur eingeführt... Nicht nur die widersinnigste Uebersteigerung der Sonderstellung des Menschen und seine Herausreißung aus den Mutterarmen der Natur war die Folge, sondern es wurde dadurch auch die Grundkategorie des Lebens und seiner Urphänomene mit einem Federstrich einfach aus der Welt herausgeworfen."*[91]

3. DIE LEBENSSCHICHT

Das Leben ist getragen von der ihm unterliegenden materiellen Schicht. Es benützt die chemische Energie, um damit zu höheren Schöpfungen aufzusteigen. Es ist aber autonom gegenüber der Materie. Es übt auf sie ihre schaffende und formende Eigenart, um die ganze Fülle

[90] Ebenda, S. 621.

[91] Scheler M., Die Stellung des Menschen im Kosmos. Darmstadt 1928, S. 84.

der lebenden Formen zu erzeugen. Das alles aber gewinnt es nicht gegen die materiellen Gesetze; im Gegenteil, es benützt diese. So soll man auch die Anpassungserscheinung erklären und nicht als Ursache der Erscheinung der Lebewesen. Wie schon erwähnt wurde, müßte das Leben, wenn die Anpassung an die Umweltbedingungen die treibende Kraft der Artenentstehung wäre und nicht eine positive schöpferische Tendenz der Natur, bei den niedrigsten primitiven Formen halt machen, weil jene die höchste Anpassungsfähigkeit zeigen und den Umwelteinflüssen am stärksten standhalten. Die Anhänger der Lamarckistischen Ansichten haben lange verkannt, daß Bakterien in ihrer Unkompliziertheit weit mehr Aussicht haben, am Leben zu bleiben und nicht auszusterben als kompliziert gebaute Organismen.

Die unendliche Menge der Pflanzenarten mit den bunten Farben und Formen von Blumen und Früchten und die Hunderttausende von Tierarten mit den mannigfaltigsten körperlichen und seelischen Eigenschaften, ihrer Verdoppelung durch die Unterscheidung in männliche und weibliche Individuen, muß als eine kunstvolle Entfaltung und Blüte des Lebens geschaut werden und nicht als Resultat mechanistischer oder Anpassungs-Gründe. Die Entfaltung ist der immanente Grundtrieb des Lebens und nicht die Erhaltung, wie lange in der Biologie gelehrt wurde. In allem Leben und unabhängig von seiner besonderen wechselnden Umwelt und deren Reizen äußert sich eine Tendenz zur Steigerung, zum Wachstum und zur Entfaltung seiner Mannigfaltigkeitsarten, Organe, Funktionen usw. Gleichzeitig und durch die gleichen Agenzien bestimmt, bestätigt sich diese Tendenz in Organbildung, Organdifferenzierung und Zunahme von Zentralisation.

Bergson ist ähnlicher Meinung in seiner Lehre über schöpferische Entwicklung und Lebensschwungkraft. Nach ihm *„à un certain moment, en certains points de l'espace, un courant bien visible a pris naissance: ce courant de vie, traversant les corps qu'il a organisés tour à tour, passant de génération en génération, s'est divisé entre les espèces et éparpillé entre les individus sans rien perdre de sa force, s'intensifiant plutôt à mesure qu'il avançait"*.[92] Diese Lebensschwungkraft (élan vital) entfaltet sich in zwei selbständigen und voneinander abweichenden Reihen, die der Pflanzen und die der Tiere. Im Verlauf dieser Linien waren Tausende und aber Tausende von Ursachen zusammengekommen, um die morphologische und funktionelle Entwicklung der Arten zu verwirklichen. Das Endergebnis aller dieser Ursachen gipfelte bei beiden Reihen in einer Mannigfaltigkeit von lebendigen Formen. Sogar bei

[92] Bergson H., op. zit., p. 28.

diesem schöpferischen Lebensstrom haben wir nach Bergson keine Verwirklichung eines vorher bestehenden Planes, weil dieser Begriff eine niedere Naturansicht anthropomorphistischer Herkunft ist. Ein Plan ist eine Einschränkung und schreibt die Zukunft vor; *„devant l'évolution de la vie, au contraire, les portes de l'avenir restent grandes ouvertes"*.[93] Diese schöpferische Entwicklung des Lebens setzt der Mensch weiter fort; der homo faber durch das Erfinden von Werkzeugen, die eine Erweiterung seiner körperlichen Möglichkeiten darstellen, und der homo sapiens durch das Schaffen der geistigen Kultur. Diese menschlichen Entwicklungsstufen offenbaren sich bei einem Vergleich des Menschen des Paläolithikums mit dem des fünften Jahrhunderts vor Christus in Athen, mit dem der Renaissance und dem heutigen Europäer.[94]

Das Nützlichkeitsprinzip als einzige treibende Kraft der Lebensentfaltung soll verworfen werden. Nach Scheler „ganz und gar versagt, sowohl für ihre Formen wie für ihre Verhaltungsweisen, das von den Darwinisten wie den Theisten so maßlos überschätzte Nützlichkeitsprinzip; ganz und gar auch der Lamarckismus. Die Formen ihrer blätterigen Teile weisen noch eindringlicher als die Formen und Farbenfülle der Tiere auf ein phantasievoll spielendes und nur ästhetisch regelndes Prinzip in der unbekannten Wurzel des Lebens hin".[95] Die Drei-, Vier- oder Fünfzahl in den Organen der Blüten und die verschiedene Anordnung der Samen ist nicht aus funktionellen Notwendigkeiten entstanden. „Warum ein Blatt," sagt der Botaniker Möbius, „ei-, herz-, lanzett- oder pfeilförmig ist, einfach oder zusammengesetzt, einen glatten, gezähnten, gesägten oder gebuchteten Rand hat, davon haben wir in den meisten Fällen keine Ahnung... Sehr viel schwieriger aber ist es, an die Möglichkeit einer Erklärung für die verschiedenartigen zierlichen Gestalten der Desmidiaceen und Diatomeen zu glauben, denen wir vielleicht noch die Peridineen anschließen können. Alle sind winzige Wasserpflanzen, bei denen die geringen Unterschiede in der Lebensweise in gar keinem Verhältnis zu der Mannigfaltigkeit ihrer Formen stehen. Deshalb genügt auch für mich die Existenz der so verschieden geformten etwa 3700 Arten von Desmidiaceen und etwa 6000 Arten von Diatomeen, um zur Ueberzeugung zu gelangen, daß bei der Entstehung der Arten das Nützlichkeitsprinzip nicht die entscheidende Rolle gespielt hat, die ihr die Darwin'sche Theorie von der natürlichen Zuchtwahl zu-

[93] Ebenda, p. 114.
[94] Bergson H., ebenda, passim.
[95] Scheler M., op. zit., S. 22.

schreibt. Viele Eigentümlichkeiten des Blütenbaues sind durch die Bestäubungsverhältnisse zu erklären, aber keineswegs möchte es gelingen, etwa jede der wunderbaren Blütenformen der Orchideen aus diesem Prinzip (und der Symmetrie) zu erklären. Bei Früchten und Samen können wir dieselben Betrachtungen anstellen. Mehr noch als bei der Gestalt tritt uns bei vielen Färbungen die Unerklärbarkeit entgegen."[96]

Auf das Unhaltbare der Nützlichkeitserklärung weisen auch mehrere andere Tatsachen hin. Die Anordnung der Federn bei dem Prachtgewand des Pfauen, der Vogelgesang mit seiner reichen Tongestaltung, abgesehen von engen Zusammenhängen mit dem Fortpflanzungsleben, die Zeichnungsmuster der Tiere (Zebras) und Schmetterlinge sind ein Luxus über das rein Nützliche hinaus. Göbel bemerkt in dem Ergänzungsband seiner dreibändigen Organographie der Pflanzen, daß „bei den Lebewesen nicht die ängstliche Sparsamkeit des Familienvaters, der sich mit den Seinigen mühsam durchs Leben schlägt, waltet, sondern freie, oft nach menschlichem Maßstab verschwenderische Gestaltung. Wir können auch sagen: die reine Nützlichkeitslehre läßt die Natur schaffen wie einen Handwerker, der nur das herstellt, was unmittelbar gebraucht wird. Sie verhält sich aber wie ein Künstler, der sich nur vom Nützlichen nicht beschränken läßt ... Die Mannigfaltigkeit der Formen größer ist als die Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen".[97]

Wie können wir von Anpassung sprechen oder den Zwang der Umweltbedürfnisse anrufen in dem Augenblick, wo die Zeugung aus zwei Geschlechtern gar nichts Unentbehrliches ist und besonders bei den Pflanzen fehlen könnte? Wie kann man auch die Zusammenstimmung der komplizierten Reproduktionsorgane der zwei Geschlechter erklären, die bei zwei getrennt entwickelten Reihen entstanden sind? Wie kann man aus mechanischen Ursachen das große Mysterium der Natur, die Mutterliebe erklären, die sich bis auf die Sorge der Pflanze für ihre eigenen Samen erstreckt?

Schon bei vielen Naturwissenschaftlern und Physiologen haben sich Bestrebungen gezeigt, eine reine Morphologie zu begründen, die sich bewußt außerhalb aller physiologischen oder ökologischen Zweckbe-

---

Möbius M., Ueber nutzlose Eigenschaften an Pflanzen und das Prinzip der Schönheit. Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 24, 1906, S. 6—7.

Goebel K., Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung, 2. Aufl. Jena 1924, S. 35—36.

trachtungen stellt. Heidenhain bemerkt, daß die alte Physiologie, die sich mit der Betrachtung der Struktur im Verhältnis zu den ökonomischen oder Betriebsfunktionen beschäftigte, „die wunderbaren Formen der lebendigen Körper aufgelöst und einen Trümmerhaufen aus ihnen gemacht hat, ohne der Theorie der Formen irgendwie näher zu kommen. Sie hat es als ihre Aufgabe angesehen, zahllose Geschöpfe, Organe und Teile in ihre Bestandteile zu zerlegen und unermeßliche Mengen von Einzelkenntnissen aufzuspeichern, aber dabei übersehen, daß aus der Analyse allein keine Wissenschaft der Formen gemacht werden kann. Und wiederum geht die Betrachtung des Verhältnisses von Struktur und Funktion an dem zentralen Bereiche der Morphologie vorbei, denn für uns handelt es sich darum, eine Aufklärung über Dasein und Herkunft der Gestaltungen zu gewinnen, welche die Natur in den beiden Reichen der lebendigen Wesen täglich in unerhörter Fülle hervorbringt".[98] Weiter sucht er die Gründung einer Synthesiologie für das Studium der Formen, die die analytische Arbeit der Entwicklungsmechanik enthalten soll, wie die Beobachtung der Verhältnisse der Organisation, welche sowohl in den fertigen Zuständen als in den Vorgängen der Entwicklung enthalten sind.

Eine solche wertvolle Arbeit ist die von W. Troll über „die Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte, Berlin 1928". Ihr Verfasser unterscheidet in der pflanzlichen Lebenstätigkeit erstens ein mehr stofflich zubereitendes, ernährendes, den Stoff zu Bestimmungsbereitschaft durch die Form erst hinführendes, und dann zweitens ein aktiv formgestaltendes Prinzip.

Das Leben an sich ist nicht eine bloße Aufschrift, unter die alle lebenden Wesen kommen, sondern eine primäre Wirklichkeit über den sie tragenden Individuen und mehr als diese. Das Leben ist, nach Le Roy, eine Grundeigenschaft des Planeten Erde und die Lebewesen bilden auf ihr eine besondere Schicht, die „Biosphäre" über der Lithosphäre und Hydrosphäre, deren Wesensmerkmal das dauernde Schaffen von organischen Formen ist.[99]

Die letzte Form, welche das Leben geschaffen hat, ist der Mensch. Mit dieser aber hört der schöpferische Strom nicht auf. Er setzt sich bloß in neuen Richtungen und mit neuen Mitteln fort. Der Mensch schafft durch geistige Mittel die verschiedenen Formen der Kulturen.

[98] Heidenhain M., op. zit., S. 128.
[99] Le Roy Ed., op. zit., S. 106.

SCHLUSS

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, daß das in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstandene atomistische Weltbild nicht mehr haltbar ist. Die ganze Naturwirklichkeit kann unmöglich nur durch das mechanische Prinzip erklärt werden und die quantitativ rechnende Methode genügt nicht, um die Natur und das Leben verstehen zu lassen. Der Stufenbau der Welt, die Emergenz neuer Eigenschaften und Qualitäten bei jeder höheren Schicht und die im Ganzen des Seins geschaute schöpferische Entfaltung haben das Ende des kartesianischen Dualismus bezeichnet.

Eine Wendung des wissenschaftlichen Denkens von den Teilen zu dem Ganzen ist allgemein bemerkbar in allen Forschungsbereichen, die ontologischen Sinn haben. Nach den neuesten physikalischen Entdekkungen ist jedes stoffliche Element ein ganzheitliches Gebilde, in dem die Verteilung der Quantenzahlen von dem Ganzen aus nicht mechanistisch erfolgt. Da die Naturgesetze statistischer Art sind, werden wahre ontische Gesetze nur die Gestaltgesetze.

In der Medizin haben wir eine ganz neue Ansicht über den erkrankten menschlichen Organismus und seine Heilung bekommen. Die Krankheit wird nicht mehr als örtliche Anomalie eines Organs mit nur lokalen Symptomen, sondern als Aeußerung einer Störung des Gesamtorganismus betrachtet. Der ganze erkrankte Mensch in seiner individuellen Konstitution, unter Berücksichtigung seiner Lebensgeschichte und seiner Umwelt, wird als unteilbare Einheit behandelt. Seitdem es Charcot gelang, in der Hypnose hysterische Hemmungen hervorzurufen oder zu heilen und Janet, auch körperliche pathologische Phänomene zu beseitigen, wird die leibseelische Einheit der Person angenommen. Der Körper des Menschen ist kein lebloser Mechanismus, der aus selbständigen, sekundär untereinander verbundenen Apparaten mit eigenen Funktionen besteht, bei denen jeder Reiz immer dieselbe Reaktion hervorbringt, sondern ein Ganzes, das jedesmal anders reagiert. Dieselbe

Quantität von Adrenalin zum Beispiel bewirkt unter verschiedenen Körperzuständen jeweils verschiedene und sehr oft ganz entgegengesetzte Resultate. Der Organismus zeigt ein System von Regulationen, durch die die in ihm stattfindenden Störungen ein Gleichgewicht finden. Die Reaktionen und Wandlungen irgend eines Teiles hängen und stimmen mit dem Ganzen zusammen. Schneiden wir einem Insekt oder einem Krebs zwei Beine ab, so erscheint sofort ein neuer Schreitrhythmus; vertauschen wir miteinander die Nerven, die die rechte und linke Extremität eines Hundes versorgen, dann bemerken wir, daß nach Verwachsen der Nähte sofort die alte Koordination der Laufbewegung sich wiederherstellt. Jeder Reiz ordnet das ganze Nervensystem um. Dabei vollzieht der Organismus unablässig eine Auswahl aus den durch die Umwelt dargebotenen Reizen und wird er selbst der Reizgestalter.

Jeder am isolierten Präparat hervorgerufene Reflex ist unnatürlich, da er einen künstlich veränderten Lebenslauf bildet. Nach Goldstein[100] können wir, wenn wir die Aeußerungen der Lebewesen verstehen wollen, nicht nur von mechanischen Voraussetzungen ausgehen, sonst werden wir lückenhafte Kenntnisse haben. Das Benehmen einer Biene, die über eine blumige Wiese hinwegfliegt und Nahrung sucht für ihre Nachkommenschaft, ist nur als „Brutpflege" zu begreifen: wird es jedoch in rein mechanischem Sinne aufgefaßt, dann ist es vollkommen wesenlos.

In der Psychologie hat die ganzheitliche Ansicht endgültig den das ganze Seelenleben als bloße mechanische Bewegung der Vorstellungen betrachtenden Assoziationismus ersetzt. Es ist klargestellt, daß die Eigentümlichkeiten einer psychischen Gestalt nicht aus der Summe der Eigenschaften der Teile verstanden werden können. Die Teile erhalten vom Ganzen her besondere Eigenschaften, die sie verlieren, wenn sie aus dem Ganzen herausgelöst werden. Die psychische Gestalt ist transponierbar und bleibt erhalten, auch wenn ihre absoluten Gegebenheiten gleichsinnige Verschiebungen erfahren. Eine Melodie zum Beispiel, in anderer Tonskala gehört, wird als dieselbe anerkannt, obschon ihre Elemente quantitativ geändert sind. Denken und Reden erfolgt nicht durch bloße Addition von Worten und Bildern, sondern die Teile werden dem Sinn des Ganzen nach herangezogen. Ein Gedanke ist keine bloße Verknüpfung von Einzelvorstellungen, sondern ein spezifisches ganzheitliches Erlebnis. Wie die Versuche der Würzburger Schule gezeigt haben, ist der Sinn des Satzes nicht die Summe des Sinnes der

[100] Bei Müller Arm., Struktur und Aufbau der biologischen Ganzheiten, Leipzig 1933, S. 134.

einzelnen Worte. Der Satz ist vielmehr eine Art Schema, eine Matrize, n die die Worte als Füllung eingegossen werden. Dieses Schema geht den Worten voraus; wir finden oft nicht die passenden Worte, um den Sinn unseres Gedankens auszusprechen, obschon dieser fertig innerlich n uns besteht. Eine Tat wird immer gemäß der ganzen Situation und der jeweils handelnden Person charakterisiert.

Die Empfindungen und die aus ihnen entstehenden Vorstellungen sind nicht die ursprünglichen Bausteine des Seelenlebens, sondern die letzten Produkte der isolierenden psychologischen Forschung, welche die ihr vorkommenden seelischen Zustände analysiert. Außer den jeweils im Bewußtsein anwesenden Elementen bestehen seelische Strukturen, die die Grundvoraussetzung sind für die Einheit und Gestaltung der jeweils erscheinenden Phänomene. Die einheitliche Gliederung äußert sich in der Person. Diese ist nicht bloß die Summe der einzelnen organischen Funktionen, Triebe, Tendenzen und Erlebnisse, sondern letztere hängen von ihr ab. Diese Einheit der Person äußert sich am klarsten in den verschiedenen Lebensaltern. In der Pubertät zum Beispiel beobachten wir nicht nur einerseits körperliche und andererseits seelische Veränderungen, sondern auch eine so einheitliche Umwandlung des Individuums, daß es schwer ist, zu unterscheiden, welchen Teil daran der Leib, welchen die Seele und welchen die Umwelt hat.

In der Soziologie ist das ganzheitliche Prinzip, welches seit der Renaissance zurückgestellt wurde, wieder anerkannt worden. Viel dazu beigetragen hat Tönnies Unterscheidung der zwei Grundformen sozialer Struktur, der Gemeinschaft und der Gesellschaft. Die Gemeinschaft ist die organische, vom Gefühl gebundene und nach der Natur gewollte Gesellungsform der Individuen, aus der jedes echte Kulturschaffen kommt, während die Gesellschaft ein quantitatives Nebeneinander von Individuen ist.

Die Bevorzugung einer atomistisch-mechanischen oder ganzheits-dynamischen Weltanschauung übt den größten Einfluß auf die Formung und Haltung des Menschen aus, weil, wie Rintelen treffend bemerkt, jedes Weltbild gleichzeitig Wertbild ist.[101] Der Anhänger des Atomismus wird in seinem Gemeinschaftsleben individualistisch gesinnt sein, seine Volksgenossen als bloß raumzeitlich nahe lebende Einzelindividuen betrachten, von denen jedes nur für sich sorgt und die Anderen als Ausnützungsmöglichkeiten sieht. Die Ganzheits-dynamische Weltbetrachtung dagegen wird ihren Vertreter

[101] Rintelen F. J. v., Der Wertgedanke in der europäischen Geistesentwicklung, Teil I, Halle 1932, S. 9.

zu der Ueberzeugung führen, daß die Gemeinschaft, in der er lebt, eine organische Einheit bildet, welche über den Individuen besteht, Träger von geistigen Werten ist, die er durch das Hineingeborensein und Leben in ihr in sich aufnimmt, die ihn formen und deshalb auch verpflichten. Die Annahme der Auflösung alles Seins in bloße Quantitäten wird jedes qualitative Wertgefühl des Menschen abstumpfen. Dann werden zu Idealen erhoben, wie Rintelen weiter sagt, „die Größe des Nutzens und Macht des Besitzes, Geltung auf Grund des Erfolges und immer intensiver gesuchte Bedürfnisbefriedigung".[102]

Die Ueberzeugung, daß in der Welt neben und über den bestehenden materiellen Elementen und blinden mechanischen Kräften ein schöpferisches, sinnvolles Prinzip klar zu erkennen ist, wird den Menschen zu dem Gedanken führen, daß auch er einen Funken dieser Gestaltungskraft in sich trägt, was ihm steter Ansporn sein kann für das Wirken in seinem persönlichen Betätigungsbereich. —

[102] Ebenda, S. 7.

LITERATURVERZEICHNIS

Alverdes F., Die Ganzheitsbetrachtung in der Biologie. Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaft zu Marburg, 67. Band, 1932.

André H., Ueber die Bedeutung der Ganzheitsbetrachtung in der heutigen Biologie. Philosophische Hefte, 1933.

Aster E. v., Naturphilosophie. Berlin 1932.

Bavink B., Ergebnisse und Probleme ner Naturwissenschaften, eine Einführung in die heutige Naturphilosophie. 5. Aufl. Leipzig 1933.

Becher E., Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen und die Hypothese eines überindividuellen Seelischen. Leipzig 1917.

Bergson H., L'évolution créatrice. 43e éd. Paris 1927.

Bernard Cl., Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. 2 vol. Paris 1878.

Bleuler E., Die Psychoide als Prinzip der organischen Entwicklung. Berlin 1925.

Boutroux E., De la contingence des lois de la nature. 2e éd. Paris 1895.

Brachet A., La vie créatrice des formes. Paris 1927.
L'oeuf et les facteurs de l'ontogenège. 2e éd. Paris 1931.

Burkamp W., Naturphilosophie der Gegenwart. Berlin 1930.

Caullery M., Le problème de l'évolution. Paris 1931.

Chamberlain H. St., Natur und Leben. München 1928.

Christmann F., Biologische Kausalität. Tübingen 1928.

Darwin Ch., Ueber die Entstehung der Arten. Deutsche Uebersetzung von J. V. Carus. Stuttgart 1876.

Dollo L., Les lois de l'évolution. Bull. soc. Belge de Geologie, T. VII, 1893.

Driesch H., Naturbegriffe und Natururteile. Leipzig 1904.

Driesch H., Der Vitalismus als Geschichte und Lehre. Leipzig 1906.
Das Ganze und die Summe. Leipzig 1921.
Philosophie des Organischen. 2. Aufl. Leipzig 1921.

Eddington A., Das Weltbild der Physik. Uebers. v. Traubenberg-Dieselhorst. Braunschweig 1931.

Eimer Th., Ueber bestimmt gerichtete Entwicklung. 3e Congès International de Zoologie. Leyden 1895.

Eleutheropulos A., Die exakten Grundlagen der Naturphilosophie. Stuttgart 1926.

Fischer B., Vitalismus und Pathologie. Berlin 1924.

Frank Ph., Das Kausalgesetz und seine Grenzen. Wien 1932.

Friedmann H., Die Welt der Formen. München 1930.

Goebel K., Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung. 2. Aufl. Jena 1924.
Organographie der Pflanzen. T. 1—3. 3. Aufl. Jena 1928—1930.

Gurwitsch A., Ueber den Begriff des embryonalen Feldes. Arch. f. Entw. Mech. 51,383 (1922).
Weiterbildung und Verallgemeinerung des Feldbegriffes. Arch. f. Entw. Mech. 112,433 (1927).

Hackmann Fr., Die Entelechie und ihre feldtheoretische Deutung. Inaug.-Dissert. Berlin 1934.
Haering Th., Naturphilosophie in der Gegenwart. In: Deutschland in der Wende der Zeiten. Stuttgart 1934.
Haldane J., Die philosophischen Grundlagen der Biologie. Uebers. v. A. Meyer. Berlin 1932.
Hartmann M., Die methodologischen Grundlagen der Biologie. Zeits. Erkenntnis, Bd. 3.
Biologie und Philosophie. Berlin 1925.
Allgemeine Biologie. 2. Aufl. Jena 1933.
Hartmann N., Philosophische Grundlagen der Biologie. Göttingen 1912.
Zur Grundlegung der Ontologie. Berlin 1935.
Heidenhain M., Formen und Kräfte in der lebendigen Natur. Berlin 1923.
Hertwig O., Allgemeine Biologie. 7. Aufl. Jena 1933.
Jordan H., La conception naturaliste du monde dans ses rapports avec la méthode dialectique ou synthétique en biologie. Recherches philosophiques, t. I, 1931—32.
L'indéterminisme vital et le dynamisme des structures causales. Recherches philosophiques, t. II, 1932—33.
Koehler W., Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Braunschweig 1920.
Kongreß zur Förderung medizinischer Synthese und ärztlicher Weltanschauung. Verhandlungsbericht der Tagung in Marienbad 1932. Berlin 1933.
Krannhals P., Das organische Weltbild. München 1928.
Der organische Gedanke als weltanschauliches Prinzip. Blätter für deutsche Philosophie, Bd. 7.
Krüger F., Das Problem der Ganzheit. Blätter für deutsche Philosophie, Bd. 6.
Lamarck J., Philosophie zoologique. 2 vol. Paris 1809.
Le Roy E., L'exigence idéaliste et le fait de l'évolution. Paris 1927.
Lipsius F., Naturphilosophie. Philosophie des Anorganischen. Breslau 1923.
Loeb J., La conception mécanique de la vie. Paris 1919.
Meyer A., Logik der Morphoologie im Rahmen einer Logik der gesamten Biologie. Berlin 1926.
Das Prinzip der Ganzheitskausalität. Bremen 1937.
Möbius M., Ueber nutzlose Eigenschaften an Pflanzen und das Prinzip der Schönheit. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 24.
Morgan C. L., Naturalisme et vie. Scientia, vol. 38.
Emergent évolution. London 1923.
Müller Ar., Struktur und Aufbau der biologischen Ganzheiten. Leipzig 1933.
Oldekop E., Ueber das hierarchische Prinzip in der Natur und seine Beziehungen zum Mechanismus-Vitalismus Problem. Reval 1930.
Pauly A., Darwinismus und Lamarckismus. München 1905.
Plessner H., Die Stufen des Organischen und der Mensch. Berlin 1928.
Reinke J., Grundlagen einer Biodynamik. Berlin 1922.
Das dynamische Weltbild. Leipzig 1926.
Rignano E., Les manifestations finalistes de la vie. Scientia, vol. 38—39.
Sapper K., Das Element der Wirklichkeit und die Welt der Erfahrung. München 1924.
Naturphilosophie. Philosophie des Organischen. Breslau 1928.
Scheler M., Die Stellung des Menschen im Kosmos. Darmstadt 1928.
Schultz J., Die Maschinen-Theorie des Lebens. 2. Aufl. Leipzig 1929.

Spann O., Naturphilosophie. Jena 1937.
Steiner B., Stilgesetzliche Morphologie. Innsbruck 1937.
Suffert F., Geheime Gesetzmäßigkeiten in der Zeichnung der Schmetterlinge. Rev. suisse de Zool., t. 32, 1925.
Troll W., Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. Berlin 1928.
de Vries H., Die Mutationstheorie. 2 Bände. Leipzig 1901, 1903.
Wagner A., Das Zweckgesetz in der Natur. München 1923.
Die Vernunft der Pflanzen. Dresden 1924.
Weiß P., Morphodynamik. Berlin 1926.
Wenzl A., Der Gestalt- und Ganzheitsbegriff in der modernen Psychologie, Biologie und Philosophie und sein Verhältnis zum Entelechiebegriff. Regensburg 1930.
Metaphysik der Biologie von heute. Leipzig 1938.
Winterstein H., Kausalität und Vitalismus vom Standpunkt der Denkökonomie. 2. Aufl. Berlin 1928.

NAMENSREGISTER

Alexander 58.
Alverdes 17.
Anaximander 10, 22.
Aristoteles 9, 12, 18, 43, 57.
Arrhenius 18.
Bacon 48.
Baltzer 34.
Bavink 15, 17, 19, 23, 32, 33, 50.
Becher 46.
Bergson 54, 57, 63 f.
Bernard Claude 42.
Bertalanffy 42, 53.
Bleuler 40, 46.
Boutroux 49, 55, 58.
Brachet 31, 32.
Buffon 14.
Caullery 18, 19, 21, 52.
Charcot 67.
Dacqué 53.
Demokrit 10, 12, 13, 38, 48.
Descartes 13, 38, 62.
Driesch 44 f.
Dürken 26, 35, 47.
Eddington 56.
Eimer 30.
Epikur 48.
Galilei 13.
Gassendi 13.
Goebel 65.
Goethe 54.
Goldstein 68.
Gurwitsch 35.
Haberlandt 40.
Hackmann 35.
Haeckel 18.
Haering 9, 11.
Hamelin 58.
Hartmann Ed. 44.
Hartmann M. 51.
Hartmann N. 49, 55, 57, 61.
Heidegger 59.
Heidenhain 36, 53, 66.
Huber 10.
Janet 67.
Jordan 28, 34.
Kant 41.
Krannhals 55.
Lamarck 18, 24.
Laplace 38, 39.
Leibnitz 53.
Le Roy 54, 56, 66.
Leukipp 38.
Lnné 14.
Loeb 33.
Lukrez 13.
Meinong 58.
Moebius 65.
Morgan C. L. 57.
Morgan Th. 32.
Mueller 68.
Naegeli 31.
Pasteur 18.
Pauly 43.
Platon 12.
Plutarque 22.
Reinke 43.
Rignano 51.
Rintelen 69, 70.
Sapper 41, 44.
Scheler 62, 64.
Schultz 36, 39, 41.
Spann 59, 60.
Toennies 69.
Troll 66.
Uexkull 33.
Vries de 28.
Verworn 31.
Wagner 43.
Weismann 31.
Weiß 35.
Wenzl 35, 36, 48.
Wolff 33.

SACHREGISTER

(mit Erläuterung von Fachausdrücken)

Adrenalin 68.
Aequipotentielle Systeme 45.
Aequifinalität 53.
Amblytherium 30.
Amphioxus 19, 21, 34.
Anchitherium 21.
Anpassung 25, 27, 65.
Archaeopteryx 20, 21.
Archaikum 20.
Assoziationismus 68.
Atomismus 10, 13, 33, 69.
Ausgliederung 59.
Auslese 27.
Biophoren: theoretische Lebenseinheiten, die das Protoplasma zusammensetzen und Träger seiner Eigenschaften sind, 31.
Biogen 31.
Biosphäre: der Teil der Erde, der von Pflanzen und Tieren bewohnt wird, 66.
Blastomeren: die bei der Furchung aus der Eizelle entstandenen Zellen, 34.
Blastula: kugelige Blase, entstanden dadurch, daß die Blastomeren sich in Form einer Kugel einschichtig um einen Hohlraum ordnen, 22.
Bonellia: borstentragender Sternwurm mit großen Geschlechtsdimorphismus, 34.
Blutbuche 28.
Chemomorphismus 32, 33.
Cerviden: Hirsche, 30.
Chromosomen: die schleierförmigen Teilstücke der feinen Körnchen des Zellkerns, 31.
Darwinismus 27, 64.
Desmidiaceen: mikroskopisch kleine, im Wasser frei umherschwimmende Algen, 64.
Determinanten 31.
Diatomeen: einzellige Algen mit verkieselter Zellmembran, 64.
Dinosaurier 20.
Drosophila Melanogaster: Essigfliege, 32.
Ektoderm: die äußere Zellschicht der Gastrula, 22.
Emergenz 71.
Entelechie 9, 52, 53 f., 57.
Entoderm: die innere Zellschicht der Gastrula, 22.
Entrophie (von griech. entrepein, umkehren): das Maß der Unordnung bei der Wandlung der Energiearten, 36.
Entwicklung 12, 21, 24, 30.
Epigenetische Theorie 33.
Equiden: die Tiergattung, zu der unser Pferd gehört, 30.
Fauna 12.
Finalismus 48, 51, 53.
Flora 12.
Form 11, 12, 13, 15, 19 f., 24, 53, 63, 65, 66.
Ganzheit 34, 50, 68.
Gastrula: das Entwicklungsstadium der Eizelle, welches einen zentralen, doppelwandigen Hohlraum mit einer Oeffnung darstellt, 22.
Gemeinschaft — Gesellschaft 69.
Gene 32 f.
Genetin 30, 33.
Genotyp: die Gesamtheit der inneren Erbanlagen eines Organismus, 26, 34.
Gestalt 16, 68.
Hermaphroditismus 23.
Hipparium 21.
Homoeothermie 20.
Hormon 36, 49, 51.
Hydrosphäre: die nur lokal vorhandene Umhüllung des Erdkerns mit Wasser, 66.
Sylozoismus: philosoph. Weltanschauung, die den Stoff an sich als belebt ansieht, 12.

Hypnose 67.
Hyrakothrium 21.
Känozoikum 20.
Kambrium: (nach Cambria, dem keltischen Namen für das nördliche Wales) unterste Abteilung der paläozoischen Periode, 18.
Kallima: Blattschmetterling, 28.
Kampf ums Dasein 27.
Keimblätter: die zusammenhängenden Lagen der ersten embryonalen Zellen, 22, 44.
Kolloidalzustand: Lösung, bei der die Teilchen aufschwemmen, 16, 39.
Kontingenz 58, 61.
Kopepoden: Ordn. der Krebstiere. Ruderfüßer, 23.
Kopernikanische Theorie 11.
Kosmozoen 18.
Kristalle 15 f.
Künstliche Pflanzen, 15.
Künstliche Zellen, 15.
Kymothoiden 23.
Lamarckismus 25, 63 f.
Lithosphäre: der Gesteinsmantel der Erde, 66.
Mechanismus 38 f., 52, 61.
Mesoderm: die zwischen dem Entoderm und Ektoderm befindliche Zellenschicht, 22.
Mesophitische Epoche 20.
Mesozoikum 20.
Mimikry 28.
Morphodynamik 35.
Morphogenese: die Gestaltbildung, 30, 32, 37.
Morula: die durch Furchung der Eizelle entstandene Kugel aus gleich großen Zellen, wegen der Aehnlichkeit mit der Maulbeere so genannt, 22.
Mutation: 28.
Neolithikum: Jungsteinzeit, 20.
Neophytische Epoche 20.
Oenothera Lamarckiana: Nachtkerze, 29.
Ontogenie, auch Ontogenese: die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Lebewesen, 43.
Ontologie 55, 57 f., 59.
Osmomorphose: von Osmose, Durchdringung, 47.
Paläolithikum: Altsteinzeit, 64.
Paläophytische Epoche 20.
Paläozoikum 19.
Panspermie 18.
Peridineen: Furchengeißelträger, mikroskopisch kleine Einzellebewesen, 64.
Person 67, 69.
Petunie: aus Südamerika stammende Gartenzierpflanze, 29.
Pflanzengallen 46 f.
Phaenotyp: die durch Umwelteinflüsse bedingte äußere Erscheinungsform eines Organismus, 26.
Phylogenie: Lehre von der Abstammung der Organismenarten, 43.
Plenarie: Plattwurm großer Form in Wassergräben gemein, 32.
Pleuronekten: Fischgattung, 23.
Polypeptiden 49.
Präformationstheorie 30 f.
Protophyten 21.
Protozoen 21.
Psychoide 46.
Pterodaktylus 20.
Ramphorygchus 20.
Raumgitter 15.
Regeneration 35, 45.
Rückverbundenheit 59.
Regulation 68.
Rudimentäre Organe 22.
Spirillum parvum 17.
Spulwürmer 35.
Stentor 45.
Summation 16.
Synthesiologie 66.
Traumatomorphose: von griechisch Trauma: Wunde, 47.
Trilobiten: ausgestorbene paläozoische Krebse, deren Körper von einem wohlentwickelten, gegliederten, in drei Abschnitte geteilten Rückenpanzer bedeckt war, 19.
Uebermensch 28.
Ulex europaeus 25.
Ultramikroben 18.
Utilitaristisches Prinzip 26, 27, 64 f.
Variation 28.
Vererbung 25.
Vitalfeld 35.
Vitalismus 43 f.
Zweckmäßigkeit 12, 48 f.

LEBENSLAUF

Am 30. Januar 1899 wurde ich in Kefallonien Griechenlands geboren. Vier Jahre besuchte ich die Volksschule meines Geburtsortes, drei weitere Jahre die mittlere Schule der Stadt Chalkis und nachher vier Jahre das IV. Gymnasium von Athen. Im WS. 1916 immatrikulierte ich mich als Student der Universität von Athen, wo ich Philosophie, griechische Philologie, Pädagogik und Theologie studierte. Im Juni 1924 bestand ich das gesetzmäßige Examen und bekam das Diplom der Philosophie. Seit Oktober 1924 bin ich als Professor der griechischen Philologie in verschiedenen Gymnasien Griechenlands und zuletzt in Chalkis tätig gewesen.

Im Oktober 1932 wurde ich vom griechischen Staat zum weiteren Studium der Philosophie nach Westeuropa geschickt.

Im WS. 1932 war ich immatrikuliert an der Universität Jena, wo ich zwei Semester Philosophie und Pädagogik bei den Professoren Bauch, Leisegang, Johannsen, Peters, Petersen, Argelander und Strohmayer studierte. Im WS. 1933 immatrikulierte ich mich an der Universität Berlin, wo ich während zwei Semestern weiter Philosophie und Pädagogik bei den Professoren Nicolai Hartmann, Köhler, Rupp, Rieffert, Vierkandt, Spranger und Baeumler studierte. Im WS. 1934 immatrikulierte ich mich an der Universität von Paris, wo ich während zwei Semestern Philosophie und Pädagogik bei den Professoren Dumas, Delscroix, Le Roy, Brehier, Wallon, Bouglé, Lanlande, Fauconnet und Lalo studierte. Am 1. November 1937 immatrikulierte ich mich an der Universität München, wo ich zwei Semester lang Philosophie, Pädagogik und Mittel- und Neugriechische Philologie bei den Professoren v. Rintelen, Grunsky, Pauli, Schilling, Burckhardt und Dölger studierte.

Meine Dissertation über „Das Formproblem in der Naturphilosophie der Gegenwart", welche aus persönlichen Anregungen während meines Studiums erwachsen ist, habe ich in der Zeit meines Studiums in München unter der Leitung von Herrn Prof. v. Rintelen zu Ende geführt. —